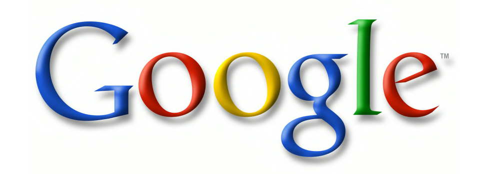
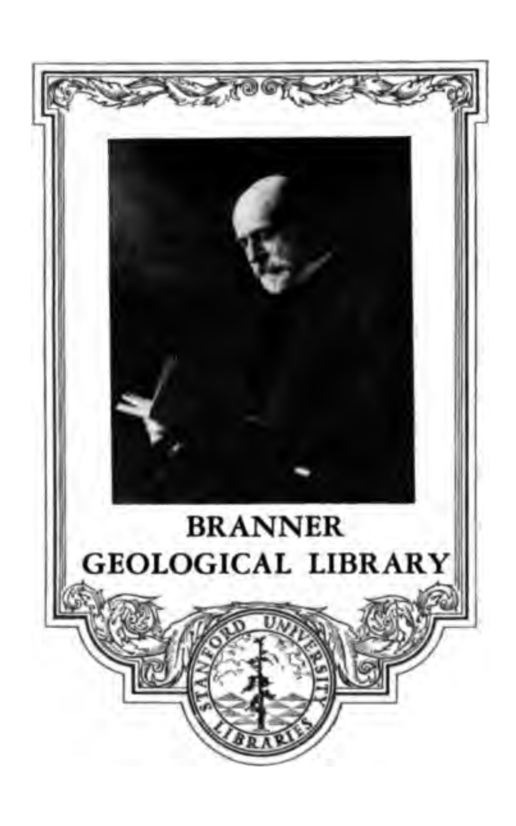





BRANNER
GEOLOGICAL LIBRARY
STANFORD UNIVERSITY
LIBRARIES





ARCHIV

FÜR

[P]RACTISCHE GEOLOGIE.

HERAUSGEGEBEN

VON

F. POŠEPNÝ
K. K. BERGRATH.

I. BAND.

MIT ZEHN TAFELN.

WIEN, 1880.
IN COMMISSION BEI ALFRED HÖLDER
K. K. HOF- UND UNIVERSITÄTS-BUCHHÄNDLER
Rothenthurmstrasse 15.



Vorwort.

Die practische Geologie stellt einen der Knotenpunkte , in welchem sich die Bahnen zweier in ihren Zielen und eitsmethoden auseinanderlaufenden Gebiete, der technischen ätigkeit und der Naturforschung begegnen, und es ist besonders bergmännische Sphäre, wo sich diese umfangreichen biete so innig durchdringen, dass sie gewissermassen in einander rschmelzen. Bedenkt man, dass die diesen Gegenstand betreffende teratur in einer unübersehbaren Zahl von Fachzeitschriften beider biete zerstreut und mithin schwer zugänglich ist, so empfiehlt sich den Versuch zu machen, das Materiale zu concentriren; e Idee, zunächst meine eigenen Arbeiten auf diesem Felde nicht ehr zerstreuen zu müssen, führte zu der Herausgabe des Archivs ir practische Geologie, in dessen vorliegendem ersten Bande n Artikel über die gegenseitigen Beziehungen der Geologie und s Bergbaues enthalten ist, welcher mich der Aufgabe enthebt, ein Unternehmen umständlicher zu motiviren. Aus diesem Artikel ürfte hervorgehen, dass ich mir der Schwierigkeit des Unternehmens ewusst bin, allein es ist „das Schwimmen gegen den Strom zwar chwierig, zuweilen aber unumgänglich nothwendig.“

Was die Form und Einrichtung des Werkes betrifft, so ist as bekannte Sammelwerk B. von Cotta's, „Gangstudien oder eiträge zur Kenntniss der Erzgänge“, Freiberg 1850—1861, zum orbilde genommen, der Umfang aber auf das ganze Gebiet der ergmännischen Geologie ausgedehnt. Der erste Band ist, weil ereits fertiges Material vorlag, als ein Ganzes erschienen, für den ächsten Band ist die Herausgabe in ungezwungenen Heften in ussicht genommen.

*

Das grösste Gewicht soll auf die Publication monographisch Arbeiten gelegt werden, denn diese sind es, welche einen Fortschr in der anerkanntermassen zurückgebliebenen Erkenntniss der Lag stätten am ehesten herbeiführen können. Daran sollen sich Studi flüchtigerer Natur, Beobachtungen auf Studienreisen, gelegenheitlich des geschäftlichen Beiwerks entkleidete Expertisen, vergleichend und resumirende Arbeiten u. dgl. anschliessen. Neben der doktrinär Richtung soll das locale Vorkommen, die Mineralressourcenkun grösserer Gebiete, Mineral-Statistik und Productions-Geschicht montangeologische Bibliographie etc. kultivirt werden.

Die auf diesem Gebiete herrschenden grossen Complication machen, da eine leichtere Verständigung erzielt werden soll, d Beigabe von genauen Darstellungen der räumlichen Verhältnis unerlässlich und es müssen diesen Anforderungen namhafte Op gebracht werden. Ich bin in der angenehmen Lage, dem ho k. k. Ackerbau-Ministerium, welches durch die Gewährung ei Subvention die Publication der diesem Bande beigegebenen 10 kart graphischen Darstellungen wesentlich erleichterte, meinen wärmst Dank zu sagen.

Přibram im Juni 1880.

F. Pošepný.

Inhaltsübersicht.

Die Goldbergbaue der Hohen Tauern mit besonderer Berücksichtigung des Rauriser Goldberges, von F. Pošepný.

Die Erzlagerstätten am Pfundererberge bei Klausen in Tirol von F. Pošepný.

Die Edelmetall-Production Kärntens, von H. Höfer.

Pagina

Ueber den alten Bergbau von Trient in Tirol, von F. Pošepný.

Geologie und Bergbau in ihren gegenseitigen Beziehungen, von F. Pošepný.

Die Goldbergbaue der Hohen Tauern mit besonderer Berücksichtigung des Rauriser Goldberges.

Von F. Pošepný.

Mit einer Farbendruck- und drei Heliotyp-Tafeln.

Einleitung.

Im Jahre 1875 wurde ich vom hohen k. k. Ackerbau-Ministerium beauftragt, den ärarischen Bergbau am Rauriser Goldberge vom montangeologischen Standpunkte aus zu studiren, wobei sich die Nothwendigkeit herausstellte, behufs Erweiterung des Horizontes in der Auffassung seiner Erzlagerstätten auch die benachbarten, meist bereits aufgelassenen Goldbergbaue in diese Studie einzubeziehen. So entstand die gegenwärtige, sämmtliche Goldlagerstätten dieses in Salzburg, Kärnten und Tirol liegenden, unter dem Namen „Hohe Tauern" bekannten Theiles unserer Alpen umfassende monographische Arbeit, deren Publication durch die Munificenz des hohen k. k. Ackerbau-Ministeriums erleichtert wurde, welches die Güte hatte, zur Drucklegung der ziemlich umfassenden kartographischen Beilagen eine Subvention zu bewilligen.

Die sämmtlichen bekannten Goldlagerstätten lassen sich nach ihrem geologischen Vorkommen in zwei grosse Gruppen bringen. Die Einen treten in krystallinischen und metamorphosirten alten Schichtgesteinen auf, während die Anderen vorwaltend an die Gegenwart jüngerer Eruptivgesteine gebunden erscheinen. In Oesterreich-Ungarn sind beide Arten des Vorkommens repräsentirt. Zu Ersterem

gehören die Bergbaue Böhmens (Eule und Bergreichenstein), Schlesiens (Zuckmantel), der österreichischen Alpenländer, Salzburgs, Kärntens, Tirols und Steiermarks, einige Vorkommen in Ungarn (Magurka, Bocza), sowie Siebenbürgens (Hideg-Szamos, Kisbánya). Zu Letzterem aber die meisten übrigen Bergbaue auf Gold und goldhältige Erze im Schemnitzer, Kremnitzer und Nagybányaer Districte in Ungarn, sowie im Golddistricte von Siebenbürgen.

Diese letzte Gruppe ist es auch, welche die gegenwärtige Goldproduction der Monarchie repräsentirt. Böhmen liefert seit Jahrdecennien keine nennenswerthen Mengen, die Alpen etwa 1%, Ungarn etwa 32% Siebenbürgen etwa 66% der Gesammterzeugung, welche in den letzten Jahren rund 1500 Kgr. oder $1^1/_2$ m. T. betrug. Einstens war dies allerdings anders, die Goldlagerstätten der krystallinischen Gesteine des böhmischen Massivs und der Alpen spielten eine ähnliche Rolle, wie die gleichartigen Vorkommen Californiens in den letzten Jahrdecennien, und nachdem in einer verhältnissmässig kurzen Zeit die reichsten Goldwäschen aufgearbeitet waren, verlegte man sich auf die Gewinnung der ursprünglichen Lagerstätten des Goldes, producirte Jahrhunderte hindurch ansehnliche Mengen davon und ist gegenwärtig an ein Stadium gelangt, wo ein Zusammentreffen von ungünstigen Verhältnissen das gänzliche Erliegen dieses Industriezweiges zu bezwecken droht.

Es ist nicht zu leugnen, dass der Metallbergbau überhaupt und der Goldbergbau insbesondere im Bereiche unserer Monarchie im entschiedenen Rückgange begriffen ist. Nebst den Factoren, welche den Edelmetallbergbau überhaupt ungünstig beeinflusst haben, kommt bei dem Golde der Umstand dazu, dass der Bergbau auf dieses Metall vielfach als Mittel zur schnellen Bereicherung galt, obgleich er wegen der rasch wechselnden Metallhaltigkeit der Erzmittel in der Wirklichkeit ein vageres Unternehmen ist, als der Bergbau auf andere Metalle, namentlich auf Silber, Kupfer und Blei. Dieser Umstand erklärt es, dass sich zwar zum Betriebe eines Goldbergbaues leicht Unternehmer finden, welche aber in vielen Fällen nicht über die eigenthümlichen Verhältnisse des Vorkommens dieses Edelmetalles instruirt zu sein pflegen, und deren Geldmittel in keinem Verhältnisse zu der hier nothwendigen Ausdauer stehen, so dass die Meisten nach den ersten Enttäuschungen von dem Unternehmen abstehen. Ohne Zweifel dürften manche der

Goldbergbaue der Hohen Tauern selbst in dem Falle, als jener
les Rauriser Goldberges vom Staate aufgegeben werden sollte,
noch vielfach Gegenstand einer neuerlichen Aufnahme von Seite
ler Privaten werden, es ist also auch vom nationalökonomischen
Standpunkte nothwendig, den gegenwärtigen Stand der Dinge,
soweit es aus den vielleicht zum letzten Male beisammen anzu-
reffenden Behelfen erweisbar ist, darzulegen, und eine mit den
ur Orientation nothwendigen kartographischen Beilagen ausgestat-
tete Zusammenstellung zu versuchen, aus welcher sich auch die
Unternehmer bei einer allfälligen Neuaufnahme eines oder des
anderen dieser Bergbaue Rath erholen könnten.

Was den Umfang der gegenwärtigen Arbeit betrifft, so musste
ich vor Allem die Darstellung der geologischen Verhältnisse des
Baues am Rauriser Goldberge vor Augen haben, und die ähn-
lichen und gleichartigen nächstbenachbarten Bergbaue mit berück-
sichtigen. Dadurch wurde ein geologisch abgegrenztes Feld, eine
Zusammenfassung der alten Goldbergbaue in dem sog. Central-
neisse der Tauernkette bedingt; um aber durch die Abgrenzung
icht etwaige allgemeine Schlussfolgerungen auszuschliessen, habe
h auch die übrigen Goldvorkommen unserer Alpen in den Bereich
ieser Darstellung ziehen müssen.

Die Erfahrung, dass man sich von den Zuständen eines Berg-
aues nur dann eine richtige Idee machen kann, wenn man seine
äumlichen Verhältnisse kennt, führte mich zu der Anlage eines
iemlich umfassenden Kartenwerks. Durch die Benützung der
eichen Kartensammlung der einstigen Hofkammer für Berg- und
Münzwesen, sowie des Waldnerischen Zugbuches wurde ich in den
Stand gesetzt, Grubenkarten von mehreren längst aufgelassenen
Bergbauen zu verfassen und so einen Einblick in die inneren Ver-
hältnisse dieses Terrains zu ermöglichen.

An dieser Stelle dürften einige Notizen über das Zugbuch
von L. Waldner, eines der ältesten bergmännischen Urkunden
und die Quelle von vielen, sowohl für die Praxis als auch für die
Wissenschaft werthvollen Daten, unterbracht werden. Das Original
lieses Zugbuches fand ich im Sommer 1875 im Besitze des prov.
r. Oberhutmanns und gew. Bergmeisters in Böckstein, Herrn
ohann Stöckel jun. Es wird zuerst 1849 von Russegger

erwähnt[1]) und war bereits 1831—1835 im Besitze von Johann Stöckel sen., Hutmann in Böckstein. Es scheint in dieser alten bergmännischen Familie (denn die Stöckel's erscheinen 1510 bis 1527 als Schmelzherren von Schwatz in Tirol[2]) mit der Auflösung der Lendtner Hütten-Gesellschaft 1589 bewahrt, aber erst in den 30er Jahren dem innern Werthe nach erkannt worden zu sein. Herr J. Stöckel jun. machte mir eine Copie dieses Zugbuches zum Geschenke, wodurch ich in den Stand gesetzt wurde, die darin enthaltenen Daten bei dem dieser Monographie beigegebenen Kartenwerke zu benützen. J. Stöckel sen. hatte ferner zuerst versucht, aus diesen Daten die betreffenden Grubenkarten anzufertigen und Herr J. Stöckel jun. war auch so freundlich, mir diese Zusammenstellungen zur Einsicht und Copie zu überlassen.

Das Zugbuch selbst führt den Titel:

„1570. Hierinnen Verzaichnet und beschrieben alle Schintzug, so durch Leonharten Waldner Gemeines Lentner Handels Diener von 69st Jar bis Aussgang 72 Jars durch in verricht worden, wie hernach volgt" und begreift die Vermessung folgender Bergbaue:

Rathhausberg 25 Stollen mit 4846 Salzburger Klafter = 12 227 M. Gesammtlänge.

Pauleithen 21 Stollen mit 3 460 S. K. = 6 180 M.

Siglitz 20 Stollen mit 4 132 S. K. = 7 380 M.

Goldperg in der Rauris mit 3 164 S. K. = 5 651 M., zusammen also mit c. 31 Kilometer Gesammt-Streckenlänge. Schon diese Zahlen an und für sich geben uns einen Einblick in die Grossartigkeit des damaligen Betriebes, und es ist noch beizufügen, dass diese Zahl blos die offenen und vermessbaren Grubenstrecken in sich begreift. Wenn man bedenkt, dass in dieser Zeit blos mit Schlägel und Eisen gearbeitet wurde, so kann man sich von der Energie und Ausdauer der Alten einen annähernden Begriff machen.

Was die Person L. Waldner's betrifft, so erscheint er zum zweiten Male in einer im Kartenarchive der k. k. Bergverwaltung

[1]) M. Doppler, Mittheilungen über ältere magnetische Declinations-Beobachtungen. Sitzungsberichte der k. Akademie der Wissensch. 1850, p. 39

[2]) A. Jäger, Archiv für Oesterr. Geschichte, 1875, LIII., pag 337.

on Kitzbühel in Tirol vorgefundenen Karte des Bergbaues am ehrnstain vom Jahre 1577, welche den Titel führt:

„1577 den 25 Märtzi Zug und Veringerung am Pehrntain durch Leonhart Waldner gemainer Landhan-els Einfahrer verricht und 1732 den 24 Märtzi durch Jakob risenböck von der alten Originalkarte abgestochen und auf ein eies übersätzt worden."

Es scheint also, dass L. Waldner in der weiteren Umgegend nd bis Tirol seine markscheiderische Praxis betrieb, vielleicht bei Verken, welche mit dem Lendtner-Unternehmen auf irgend eine rt verbunden waren, und dieser Umstand gibt Hoffnung, dass och weitere Arbeiten von ihm aufgefunden werden. Ueber seine Nationalität liegt kein entscheidender Anhaltspunkt vor. Seine Sprache ist allerdings nicht mit specifisch salzburgischen Ausdrücken untermischt, allein dazu gehört wohl das Urtheil eines mit der Geschichte der Mundarten sich beschäftigenden Fachmannes, um über das Deutsch vor 300 Jahren ein Urtheil zu fällen.

Seine Manipulation war jener von Agricola beschriebenen analog. Er mass die Schnur mit Salzburger Stäben à 0·893 Meter, und verwendete zweierlei widersinnisch getheilte Compasse, wovon einer in 48 Stunden à 8 Achtel, der andere aber analog dem österreichischen Compass in 24 Stunden getheilt war. Auf seiner Karte von Pehrnstein erscheint sogar die sächsische Theilung des Kreisbogens in 2-mal 12 Stunden.

Nebst den montanistisch-kartographischen Daten, von welchen ich in diesem Werke einen ausgedehnten Gebrauch machen werde, erweckt das Zugbuch besonders in zwei andern Richtungen ein grosses Interesse: als alte Quelle von magnetischen Declinationsbestimmungen, und als Mittel zur Beurtheilung des Zustandes der Vereisung in der damaligen Zeit.

In ersterer Hinsicht kam sein Werth durch die Intentionen M. Doppler's, die alten markscheiderischen Daten zur Ermittlung von Declinationsbestimmungen zu verwenden, zum Vorschein. Das damals k. k. Bergamt Böckstein veranlasste die Vergleichung von Karten verschiedenen Datums unter sich und liess durch J. Stöckel die Daten des Zugbuches zusammenstellen, der 1841 eine Differenz der Magnetnadelrichtung gegen das Jahr 1871 mit $23^1/_2$ Grad fand.

In dem angezogenen Berichte des Bergamtes Böckstein wird diese Differenz mit 21 Graden gegeben, so dass nach einer 1846.6 mittelst Schlagschattens ermittelten Declinationsbestimmung mit 16·1 Grad westlich gegenüber die Declination des Jahres 1569 auf 15·0 Grad östlich bestimmt werden konnte. Später 1855.7 hat Kreil auf seinen magnetischen Bereisungen hier den Meridian astronomisch entwickelt und die Declination mit 14 Graden 14·6 Minuten abgelesen.

Dieser Bestimmung zufolge ist es nicht wahrscheinlich, dass die 1846.6 vorgenommene Meridianbestimmung richtig war, indem sonst die Abnahme der Declination, die sonst im Durchschnitte 6 Minuten beträgt, 12 Minuten jährlich betragen haben müsste. Es dürfte viel eher die Declination 1846 15 Grade und dieser entsprechend die des Jahres 1569 16 Grad östlich betragen haben. Nachdem ich Karten aus verschiedenen Zeiten benützen musste, um die betreffenden Revierskarten zusammenstellen zu können, so habe ich die Aenderung der Declination vielfach zu ermitteln gesucht, doch keine zufriedenstellenden Resultate erhalten. Besondere Schwierigkeiten verursachte die bei Doppler mit 9·7° angeführte Declination des Jahres 1749, welche sich corrigirt auf 8·7 stellt, aber trotzdem eine grosse Anomalie im Vergleiche mit der Aenderung der Declination von Paris und London erkennen lässt, so dass es mir trotz des besten Willens nicht gelang, über diesen Punkt gänzlich in's Klare zu kommen und sämmtliche Revierskarten genau auf den wahren Meridian zu bringen. Es zeigt sich dies besonders in der Karte des Pochharter und Erzwieser Reviers, wo Daten aus zweierlei Perioden zur Anwendung und Differenzen zum Vorschein kommen, welche entweder auf Biegungen der Streichungslinie des Ganzen, oder auf einen Fehler in der Orientirung einer dieser Karten zurückzuführen sind.

Eine zweite Richtung, in welcher die Daten des Waldnerischen Zugbuches Aufschluss geben, ist der Zustand der Vereisung am Rauriser Goldberge. Hier bilden diese Daten einen gewiss sehr seltenen und auf 300 Jahre zurückgehenden Anhaltspunkt, aus dem hervorgeht, dass der ganze Grubenabhang vor 1570 eisfrei gewesen sein muss, dass aber in diesem Jahre bereits das Mundloch des tiefsten Stollens mit einer etwa 15 Meter mächtigen Eislage bedeckt war.

Ueber die anderen, bei der Verfassung dieser Monographie benützten Werke gibt nachfolgendes Literatur-Verzeichniss Aufschluss. Ueber die Daten, welche den kartographischen Beilagen zu Grunde liegen, ist an den betreffenden Stellen das Nöthige gesagt.

Sämmtliche Revierskarten wurden auf den halben Katastralmassstab auf das Verhältniss 1 : 5760 der Natur gebracht, und bei der Publication wegen Erzielung eines kleineren Formates auf das Verhältniss 1 : 7500 = 0.000133, wobei ein Kilometer durch 133·3 Millimeter repräsentirt ist, reducirt. Ferner sind die sämmtlichen Horizontalbilder in eine parallele Lage gebracht worden, indem die Nordrichtung stets der Höhenkante der Darstellung entspricht. Wo es halbwegs thunlich war, wurde das Terrain durch Höhencurven dargestellt, wozu theils die neuen Militär-Aufnahmen, theils die bergmännischen Daten das Material boten.

Literatur-Verzeichniss.

Salzburg.

Dückher's von Hasslaw Salzburgische Chronica. 1696, pag. 228.

Köhler's bergmännisches Journal. 1789, I., 68.

Schroll, Uebersicht der k. k. Berg- und Hüttenwerke in Salzburg. 1816. M. S. in der Montanbibliothek.

Salzburgische Goldwäschereien. 1524—1797. M. S. in der Montanbibliothek.

Schroll, Ueber einige salzburgische Goldvorkommen. Moll's Jahrbuch der Berg- und Hüttenkunde. I., 142. III., 64.

Riepl, Geol. Verhältnisse des Bergbaues am Rathhausberge. Bull. de la Soc. geologique de France. III., 1832 et 1833, pag. 142; VII., 1835 et 1836, pag. 13.

Russegger, Ueber das Vorkommen des Goldes in Salzburg. 1830. M. S. in der Montanbibliothek.

— Ueber das Goldvorkommen am Rathhausberge. Leonhardt's Jahrbuch 1832, pag. 89; 1835, pag. 182, 203, 379, 505; 1836, pag. 199.

Mielichhofer, Berichtigungen und Zusätze zu Russegger's Darstellung über das Vorkommen des Goldes in Salzburg. 1831. M. S. in der Montanbibliothek.

Hocheder, J. C, Bericht über den Goldbergbau und Aufbereitung zu Böckstein. 2 Bände. 1826. M. S. in der Montanbibliothek.

Niederrist, J., Relation über die geognostisch-bergmännische Untersuchung des Grossarlthales 1841. M. S. in der Montanbibliothek.

Ruthner, Verfallener Bergbau am Kloben. Mittheilungen der k. k. geograph. Gesellschaft V., pag. 96.

Miller, A., Haushaltungs-Verhältnisse des k. k. Goldbergbaues am Rathhaus berge. Jahrbuch der k. k. Montan-Lehranstalten. VI., 1857, pag. 197.

Lipold, M. Geologische Aufnahme des Rauriser Thales. Jahrbuch der k. k geol. Reichsanstalt. 1857, V. Verh. pag. 59.

Stur, D., Die Centralalpen zwischen Hochgolling und Venediger. Jahrbuch de k. k. geol. Reichsanstalt. 1857, V., pag. 818.

Hocheder, J. C., Verhalten des Goldes gegen die Teufe in beiden Hem sphären. Ber. der Berg- und Hüttenversammlung in Wien. 1858, pag. : und 44.

Ehrlich, Ueber die nordöstlichen Alpen. Linz 1860, pag. 71.

Reissacher, K., Die goldführenden Gangstreichen der Salzburgischen Centra Alpenkette. Haidinger's Naturwissenschaftliche Abhandlungen. Wien. 184 II. Bd, II. Th, 17.

— Bruchstücke aus der Geschichte des Salzburger Goldbergbaues. Jahresberich des Carolino-Augusteum zu Salzburg. 1860.

— Die geognostische Sammlung des k. k. Bergamtes in Böckstein. Mitthe lungen der Gesellschaft für Salzburgische Landeskunde. Salzburg. 1862.

Cotta, B. v., Geologische Briefe aus den Alpen. 1850, pag. 194.

— Lehre von den Erzlagerstätten. II., p. 318.

Schmidt, A. R., Nachrichten von den verlassenen alten Gasteiner Bergbauen Oesterr. Berg- und Hüttenmännische Zeitung. 1870, Nr. 21, 22.

Jäger, A., Archiv für österr. Geschichte. 1875. 53. Bd., pag. 337.

Kärnten.

Ployer, C. v., Extract über den Betrieb und Wohlstand der Bergwerke in 15. Jahrhundert und die Emigrationsgeschichte der Evangelischen im Jahr 1600, dessen Zustand in Kärnten nach den alten Ober-Berg- und Frohn amtsacten. 1789.

Wöllner, F., Nachrichten über den vormaligen Gold- und Silberbergbau i Oberkärnten. Kärntner Zeitschrift. 1828, pag. 88—188.

Platzer, Geschichte des Bergbaues an der Goldzeche. 1827. M. S. in de Montanbibliothek.

Scheuchenstuel, K. v., Ueber den vormaligen Bergbau im Möllthale, Ober kärnten. Carinthia. 1829, Nr. 17 und 18.

Credner, H. Jahrbuch für Mineralogie. 1850, pag. 567.

Riedl, E, Die Goldbergbaue Kärntens und ihre Bedeutung für die Jetztzeit Oesterr. Berg- und Hüttenm. Zeitschrift 1873.

Rochata, C. Die alten Bergbaue auf Edelmetall in Ober-Kärnten. Jahrbuc der k. k. geol. Reichsanstalt. 1878.

Tirol.

Schmidt, A. R., Bergbaue des Unter-Innthales, die goldführenden Lager von Zell im Zillerthale. Freiberger Berg- und Hütten-Zeitung. 1868, pag. 9, 53, 61.

? Ueber den Goldbergbau zu Zell. 1825, M. S. in der Montanbibliothek.

Unger, Einfluss des Bodens. 1836, pag. 29.

Trinker, Jahrbuch der k. k. geol. Reichsanstalt. 1850. Nr. 2, pag. 213.

II. Uebersicht der geologischen Verhältnisse der Tauernkette.

Der Ausdruck Centralgneiss stammt aus einer Zeit, in velcher man denselben mit der Hebung der Alpen in ursächlichen Zusammenhang brachte. Man nahm nämlich an, derselbe sei eruptiven Ursprunges und Sitz der Kräfte, welche die Alpen hervorehoben haben. Die den Centralgneiss umgebenden Zonen krytallinischer Schiefer, die sogenannte Schieferhülle, sollte das Product der von dem eruptiven Centralgneisse ausgegangenen letamorphose repräsentiren. Seitdem haben sich die Ansichten vesentlich verändert, besonders seit Prof. E. Suess seine Theorie on der Entstehung der Gebirge aufstellte.

Meine Beobachtungen beschränken sich auf einige Routen m Gebiete des Centralgneisses und sprechen dafür, dass dieses iestein eine ebenso passive Rolle in der Erhebung der Tauernette gespielt hat, wie die übrigen, dasselbe bedeckenden Schichtesteine.

Der Gneiss tritt in den Tauern in mehreren einzelnen Massen nnerhalb eines Dreieckes auf, welches durch Schellgaden im Osten, das Grossfleissthal im Westen und Gmünd im Süden ezeichnet wird. Von kleineren Partien abgesehen, kann man besonders zwei grosse Massivs unterscheiden, welche blos durch inen gering mächtigen Streifen von jüngeren krystallinischen Schieern von einander getrennt sind: das Eine grössere, durch den nkogel dominirt, im Westen, und das Andere kleinere, dessen öchste Erhebung der Hohe Aar repräsentirt, im Osten. Es ürfte sich empfehlen, diese beiden Massen nach diesen zwei ipfeln zu benennen.

Was bei einem Anblicke der geologischen Karte dieser Gegend sofort in die Augen fällt, ist, dass sich diese beiden Massen in ihrer Umgrenzung nicht der im Allgemeinen von Ost nach West verlaufenden Wasserscheide anschliessen, sondern sich besonders an der Südostseite bedeutend von derselben entfernen, sowie ferner, dass die diese beiden Massen trennende Schieferzone sowohl die Wasserscheide, als auch die Linie der höchsten Erhebung unter einem spitzen Winkel schneidet, eine südöstliche Richtung hat, in deren directer Fortsetzung bis Möllbrücken das Möllthal, und sodann weiter bis Villach das Drauthal situirt ist. Die geologische Beschaffenheit des an dieser Linie liegenden Terrains, seine Zusammensetzung zu beiden Seiten deutet darauf hin, dass wir es hier mit einem sehr bedeutenden tektonischen Factor zu thun haben.

Vom Hohen Aar bis oberhalb Vellach trennt diese Linie die beiden erwähnten Gneissmassen, weiter bis Möllbrücken bildet sie die Grenze des Ankogl-Gneissmassivs, in weiterer Fortsetzung bis unterhalb Paternion verläuft sie zwar beiderseits im Glimmerschiefer, doch lassen sich namhafte Verschiedenheiten in der Zusammensetzung der beiden Seiten bemerken, und in der letzten Strecke bis Villach schneidet sie den Zug von Trias und rhätischen Gesteinen, die sich zwischen dem Drau- und Gailthale nach Westen ziehen, ab.

Die Bedeutung dieser 85 Kilometer langen, auffallend geradlinigen Zone ist bisher noch nicht vollständig aufgeklärt, und wir müssen uns vorläufig damit begnügen, dieselbe in der Strecke, wo sie unsere beiden Gneissmassen von einander trennt, etwas eingehender zu betrachten.

Wenn wir einen hochgelegenen Gipfel der Wasserscheide besteigen, so können wir, nachdem wir uns den landschaftlichen Charakter der einzelnen Gesteine gut eingeprägt haben, deutlich sehen, wie der Gneiss sowohl auf der Nord-, als auch auf der Südseite regelmässig von einer Seite von krystallinischen Schiefern: Glimmerschiefer, Kalkstein, Thonglimmerschiefer und Kalkschiefer überlagert wird, so dass es scheint, dass wir uns an dem Gipfel eines einfachen Gewölbes befinden. Besonders sind es die kalkigen Glieder, welche durch ihren äusseren Charakter in die Augen fallen, und man kann dieselben auf jedem der sich von

dem Hauptgebirgskamme abzweigenden Seitenrücken bemerken, wie sie in der Form von eigenthümlichen Felsenklippen in nahezu horizontalen oder nur schwebend einfallenden Zonen die südlichen Abhänge des Hohen Aar-Gneissmassivs bedecken. Auf der Südseite nehmen diese kalkigen Glieder unterhalb des Krumlkeeskogels westlich vom Hohen Aar ihren Anfang, reichen an die Thalkrümmung der Grossen Fleiss, übersetzen das Thal, steigen an die Gejaidtroghöh hinauf, um sich sofort wieder an die Mündung der beiden Fleissbäche herabzusenken; wiederholen sodann dieses Auf- und Niedersteigen an dem zwischen dem Kleinfleiss- und Kleinzirknitzthale liegenden, durch den Sandkopf dominirten Gebirgsrücken. Sie erscheinen auch an dem Rücken zwischen dem Kleinzirknitz- und dem Wurten-Thale, mehr oder weniger continuirliche Streifen an den beiden Abhängen dieser Thäler bildend, und hier habe ich beim Aufstieg von der Sohle des Zirknitzthales zu dem am Gebirgsrücken liegenden Bergbaue „Waschgang“ Gelegenheit gehabt, die Aufeinanderfolge der einzelnen Schichten beobachten zu können. Gneiss haltet ziemlich hoch an, und ist in seinen oberen Partien mit chloritischem und schieferigem Gneisse untermischt, dann folgt eine mächtige Lage von Glimmerschiefer, und darauf an der Kante einer steilen Felsenwand glimmeriger Kalkschiefer. Auf dem nun folgenden Plateau sind zahlreiche Dolinen, die häufigen Attribute des Kalkbodens, erkennbar, und die Wände des Rudenkessels, sowie die Pletschenwand bestehen aus Kalkstein, worauf endlich Thonglimmerschiefer mit einzelnen Chloritschiefer-Einlagerungen folgt, in welchen der später noch zu erwähnende Bergbau am Waschgang umgeht. Die Schichtung ist auf dieser ganzen Strecke entweder horizontal oder äusserst flach, wird aber, wie die Bergbau-Aufschlüsse zeigen, von Nord streichenden Verwerfungsklüften durchgesetzt.

Die angeführten Beobachtungen weisen darauf hin, dass wir uns vorzustellen haben, dass das Hohen Aar-Gneissmassiv auf der Kärntnerseite mantelförmig von der erwähnten Schichtensuite überlagert wurde, dass aber die Erosion in den Hauptthälern diese einst continuirliche Decke durchgerissen und zu einzelnen, auf den Gebirgsrücken vorfindlichen Partien isolirt hat. Dieser Umstand macht es erklärlich, warum die Gneissgrenze der geologi-

schen Karte eine zickzackförmige ist, indem sie in jedem dieser Thäler tief nach abwärts greift.

Wenden wir nun unseren Blick nach Norden gegen das Salzburgische. Da ist eine ähnliche flache Auflagerung einer ganz analogen Gesteinssuite bereits vielfach nachgewiesen, und durch die Aufnahme von M. V. Lipold ziemlich im Detail verfolgt worden. Man kann die charakteristischen Formen der Kalkgesteine an den meisten, in's Salzburgische auslaufenden Gebirgsrücken wieder erkennen, so an dem Rücken zwischen dem Fuscher-, Seidenwinkel-, Krüml-, Rauriser- und dem Gasteiner Thale. Einzelne dieser Thäler, so das Seidenwinkel- und Krüml-Thal sind, wie übrigens auch das Grossfleiss-Thal in Kärnten, bis auf die Gneissunterlage eingerissen. Die Kalkgesteine erscheinen hier in mehreren Lagen und sind durch M. V. Lipold der Gegenstand einer ziemlich detailirten Mappirung gewesen. Ueberhaupt kommen wir hier zu der Ueberzeugung, dass auch im Salzburgischen das Hohen Aar-Gneissmassiv in ähnlicher Weise, wie Kärntnerischerseits, mit einem Mantel analoger Gesteine bedeckt ist, aber mit dem, einem grossen Gewölbe entsprechenden flachen Einfallen gegen Norden.

Aehnlich verhält es sich mit dem Ankogl-Gneissmassiv auf dem nördlichen und südlichen Abhange, und wir haben uns auch dieses als ein flaches Gewölbe vorzustellen.

Nun müssen wir aber auch zu der Betrachtung der die beiden Gneissmassive trennenden Zone übergehen. Auf M. V. Lipold's Originalkarte ist sie als eine aus krystallinischem Kalk und Glimmerschiefer bestehende schmale, steil nach Süden, resp. Südwest fallende Gesteinssuite bezeichnet. Dieselbe übersetzt an dem Mallnitzer Tauernübergange die Hauptwasserscheide und läuft sodann in direct südöstlicher Richtung an der Nordseite des Möllthales über Mallnitz bei Möllbrücken fort. Ich habe nicht Gelegenheit gehabt, diese Verhältnisse aus eigener Anschauung kennen zu lernen, habe aber bei dem Aufstiege aus dem Rauriser-Thale gegen den Goldberg, und beim Abstiege von der Goldzeche gegen das Rauriser-Thal eine Zone von südwestfallenden Schichten vorgefunden, welche in der directen nordwestlichen Fortsetzung der Möllthal-Zone liegen.

Wenn man dem Rauriser-Thal nach aufwärts folgt, so verwandelt sich bei Kolm Saigurn das bisher vorwaltende Nordfallen der Schichten in ein südwestliches. Zuerst ist Glimmerschiefer vorherrschend, darauf folgt an dem oberen Ende des Goldberger-Aufzuges eine Gneisspartie, der von den Bergleuten nach einem gleichnamigen Stollen benannte Neubau-Gneiss, und auf diesem erscheint der sog. schwarze Schiefer, eine durch Reissacher bekannt gewordene Gneissvarietät, welche den Adel der Goldberger-Gänge abzuschneiden scheint. In dem erzführenden, an und für sich ziemlich undeutlich geschichteten Gneisse des Rauriser Goldberges fanden sich einzelne dünne, schieferige Einlagerungen, denen wegen ihrer milderen Beschaffenheit gegenüber dem harten und massigen Gneisse, und wegen der Möglichkeit des leichteren Vorwärtsdringens an denselben von Seite der Bergleute seit jeher besondere Aufmerksamkeit gewidmet wurde. Sie führen nach ihrer Richtung, welche mit dem Compasse bestimmt, vor etwa drei Jahrhunderten die Stunde Neun zeigte, den Namen Neuner. Ueber ihre Lagernatur können meiner Ansicht nach nicht die geringsten Zweifel aufkommen, und wenn K. Reissacher sie für Ausscheidungen aus dem Gneisse erklärte, ohne ihre Lagernatur anzuerkennen, so ist dies mehr seiner eigenthümlichen, ich darf wohl sagen confusen Auffassung, die sich auch bei seiner Betrachtung der hiesigen Gangverhältnisse kund gab, sowie überhaupt dem damals verhältnissmässig wenig vorgeschrittenen Stadium der geologischen Wissenschaften zuzuschreiben.

Kurz, es ist daran nicht zu zweifeln, dass die Neuner die Schichtung repräsentiren, welche übrigens auch in dem Wechsel des Kornes der verschiedenen Gneissvarietäten ausgesprochen ist. Die durch den Grubenbau aufgeschlossenen Neuner zeigen abermals das Streichen der Möllthallinie und ein südwestliches Einfallen. Der Fallwinkel ist allerdings nicht gleich, sondern nimmt mit dem Fortschreiten gegen Südwest zuerst zu, sodann aber ausserhalb der Grube, wie man an den einzelnen, aus dem Eis hervorragenden Gesteinspartien beobachten kann, wieder ab, und die Schichtenlage übergeht in den auf der Kärntner-Seite herrschenden flachen Südfall.

Dieser Wechsel im Fallwinkel hat die Annahme einer fächerförmigen Schichtenstellung veranlasst, welcher man zuerst von

Seite der Schweizer Geologen eine besondere Bedeutung gegeben hat, indem man sie mit dem eruptiven Hervordrängen des Centralgneisses in Verbindung brachte. Ich vermag zwar nicht zu entscheiden, ob die Schlüsse aus den Beobachtungen an den Centralgneissmassen der Schweiz gerechtfertigt sind, was aber die Verhältnisse des Goldberger Gneisskörpers betrifft, so bin ich überzeugt, dass hier keine solche fächerförmige Schichtenstellung vorhanden ist, wie sie D. Stur in seinen Profilen durch die Tauernkette annimmt. [1])

Analog liegen die Sachen an dem Profile zwischen der Goldzeche und dem Rauriser-Thale. Am Zirmsee herrscht ein grobkörniger Gneiss mit Einlagerungen von feinkörnigerem Materiale, und Umstände, aus welchen man auf eine sehr flache Schichtenlage schliessen muss. In den zugänglichen Theilen der Goldzecher-Gruben, sowie oberhalb derselben auf den gletscherfreien Stellen des Grubenabhanges ist aus den schieferigen Einlagerungen, welche hier übrigens auch Neuner genannt werden, auf eine gleiche Schichtenlage zu schliessen. Wie man sich aber der Goldzechenscharte, dem Uebergangspunkte in's Rauriser-Thal nähert, so werden die Schichten ganz horizontal und nehmen weiter einen flachen Südfall an, so dass hier die Existenz einer flachen Falte ziemlich deutlich aufgeschlossen ist. Im weiteren Abstiege von der Goldzecherscharte stellte sich an den aus dem Gletscher hervorragenden Felsenpartien bald Glimmerschiefer ein, der mit flachem Südwestfall in ganz ähnlicher Weise wie an dem Goldberger-Aufzuge den Gneiss unterlagert, und welcher bei Kolm Saigurn herrschend bleibt. Hier in diesem Profile ist gar kein Motiv zur Annahme einer fächerförmigen Schichtenstellung vorhanden, das ganze Verhältniss erklärt sich ganz einfach durch die Annahme einer Faltung.

Ich war nicht im Stande, der Aufklärung der tektonischen Verhältnisse mehr Zeit zu widmen und umfassendere Begehungen in diesem schwierigen Terrain vorzunehmen, daher kamen mir einige vom Bergbaupächter Herrn J. Rojacher gemachten Beobachtungen gut zu Statten. Ich erfuhr nun, dass z. B. die Spitze des Hohen

---

[1]) Die Centralalpen zwischen Hochgolling und dem Venediger. Jahrbuch der k. k. geolog. Reichsanstalt V, p. 818.

Aar aus einem horizontal gelagerten Glimmerschiefer bestünde, und dass überhaupt zahlreiche, aus dem Gneissfelde hervorragende Spitzen aus flach liegenden Schiefern bestehen. Es sind eben die übrig gebliebenen Partien des Mantels, welcher einst continuirlich den Gneisskörper bedeckt haben musste.

Diese Verhältnisse finden sich in den Profilen Fig. 2, 3, 4, Taf. I dargestellt. Es sind hier eigentlich zwei Bilder übereinandergebracht, das der Profilebene durch die Thallinie, und jenes des hinterliegenden Gebirges.

Da zeigt es sich, dass hier an der Fortsetzung der Möllthallinie eine synklinale Falte zu liegen kommt, während in dem Ankogl-Gneissmassiv ein einfaches flaches Gewölbe mit einer Antiklinalzone beobachtet werden kann. Ersteres zeigen die Profile durch das Hohen Aar-Massiv. Letzteres der Durchschnitt vom Herzog Ernst zur Türchelwand, und einige weiteren Umstände, derer ich bei der Beschreibung der Details der einzelnen Bergreviere gedenken werde.

Das Hohen Aar-Gneissmassiv ist also an der Möllthallinie gewissermassen über das Ankogl-Massiv geschoben, und weitere Untersuchungen werden erst den Charakter dieser Ueberschiebung näher bestimmen können, inwieweit die Annahme einer einfachen synklinalen Falte motivirt ist, oder inwieweit hier eine dislocative Verschiebung mitgewirkt hat. Für den gegenwärtigen Zweck ist es genügend, hier mitten im Bergbaurayon die Existenz einer grösseren Störungszone nachgewiesen zu haben.

Meine Ansichten über diesen Gegenstand habe ich bereits bei der Versammlung der deutschen geologischen Gesellschaft im Jahre 1875 zu München vorgetragen, und dabei betont, dass die Gegenwart einer Falte mit eingeklemmten Complexen jüngerer krystallinischer Gesteine mitten im sog. Centralgneisse nicht dafür spricht, dass die Gebirgserhebung von dem Gneisse selbst ausgegangen wäre, sondern dass sich dieser Centralgneiss der gebirgsbildenden Kraft gegenüber ebenso passiv verhalten hat, wie die denselben bedeckenden Schichten.

Diese Ansichten entsprechen vollständig der Suessischen Theorie. Die Ueberschiebung des Hohen Aar-Massivs über das Ankogl-Massiv, die Entstehung einer nach Süd gerichteten Falte zwischen beiden Massen können wohl nicht anders als durch

die Annahme eines einseitigen und zwar von Südwesten ausgehenden Schubes, und eines im nördlichen Theile befindlichen Widerstandes erklärt werden.

Nun zeigt aber auch die äussere Configuration der beiden Gneissmassive gewisse Beziehungen zu einander, es erscheint nämlich die Hohen Aar-Masse gegenüber der Ankogl-Masse um eine beträchtliche Distanz in der Richtung der Möllthallinie verschoben.

Wenn man sich nämlich das Gneissmassiv des Hohen Aars um etwa 4 Kilometer in südöstlicher Richtung, d. h. in der Richtung der synklinalen Falte oder der Möllthallinie verschoben denkt, so wird seine Configuration mit jener des Ankogl-Massivs zusammenpassen. Dieser Umstand deutet darauf hin, dass selbst in dem centralen Theile der Alpen Bewegungen stattgefunden haben, und die Sache wird desto auffallender, wenn man die Lage der nächsten Centralgneissmasse, nämlich jene der Krimler Tauern, zur Vergleichung heranzieht. Man bemerkt sodann, dass die Krimler Tauernkette in ähnlicher Weise von dem Hohen Aar-Massiv in nordwestlicher Richtung verschoben erscheint, wie dieses von dem Ankogl-Massiv. Bei näherer Betrachtung stellt sich aber auch heraus, dass gleichzeitig die Hauptmassivscheide und die derselben folgende Landesgrenze zwischen Salzburg einerseits, Kärnten und Tirol andererseits eine Verschiebung erlitten hat. Im Osten läuft nämlich die Wasserscheide der Tauern direct westlich, wendet sich, nachdem sie die Möllthallinie geschnitten hat, nach Nordwesten, und folgt dieser durch das Hohen Aar-Gneissmassiv bezeichneten Richtung bis zum Berührungspunkte mit dem Gneisszuge der Krimler Tauern, um diesem auf ansehnliche Distanz in abermals westlicher Streichungsrichtung zu folgen.

Dieser Auffassung gemäss müsste unsere Möllthallinie, resp. ihre nordwestliche, das Hohen Aar-Massiv begrenzende Fortsetzung nicht nur eine einfache synklinale Falte, sondern auch eine gewaltige Verwerfungszone, längs welcher eine ansehnliche Horizontalbewegung stattfand, repräsentiren, ein Verhältniss, über welches erst künftige Forschungen eine nähere Aufklärung geben müssen.

Dem Gesagten zufolge theilt sich der Centralgneiss der Tauernkette in zwei Massen von analoger petrographischer und stratigraphischer Beschaffenheit, aber einem abweichenden tektonischen Baue. Wir haben Grund anzunehmen, dass die Erhebung der Tauernkette und die Trennung der über dem Gneisse liegenden krystallinischen Schiefercomplexe in einer verhältnissmässig späteren Zeit erfolgte, und dass die ganze Serie der krystallinischen Schiefer, vom Gneiss angefangen bis zu dem Thonglimmerschiefer sammt den Serpentin- und Hyperstenfels-Einlagerungen gleichmässig über den Raum verbreitet war, auf welchem sich gegenwärtig die Tauernkette erhebt.

Das Spaltensystem des Gebietes.

Der Gneiss ist nicht nur in tektonischer, sondern auch in bergmännisch praktischer Beziehung das wichtigste Glied der das Gebiet der Tauernkette zusammensetzenden Gesteine, da in demselben Spalten auftreten, die sich durch ihre Goldführung auszeichnen und Jahrhunderte hindurch der Gegenstand einer regen Bergbau-Industrie waren. Allerdings wurde einmal der gangartige Charakter dieser Lagerstätten in Frage gezogen, allein diese Ansicht beruhte auf der vollständigen Verkennung der Thatsachen, und bei vorurtheilsfreier Betrachtung der zahlreichen und klaren Aufschlüsse kann man keinen Augenblick darüber in Zweifel sein, dass man hier echte Spaltengänge vor sich habe.

Diese Lagerstätten haben vorwaltend eine Streichungsrichtung, die jener der Schichtung nahezu in's Kreuz geht; sie durchsetzen ganz deutlich nicht nur den Gneiss, sondern auch die über denselben gelagerten Gesteinssuiten der jüngeren krystallinischen Schiefer, und diesen charakteristischen Attributen gegenüber verschwinden alle von Reissacher angeführten Bedenken. Es ist wohl richtig, dass diese Gänge keine solche Regelmässigkeit in Bezug auf Füllung und die innere Zusammensetzung zeigen, wie die von den meisten Lehrbüchern zum Vorwurfe genommenen typischen Gänge, allein man darf nicht vergessen, dass man es hier mit sehr alten Bildungen zu thun habe, die überall, wo sie auftreten, eine Reihe von Eigenthümlichkeiten zeigen. Reissacher hat dieselben nicht mit den analogen Bildungen im Gneissterrain anderer Gegenden verglichen, sondern die ganze Erscheinung

absolut aufgefasst, und konnte, da er von einer ganzen Reihe zusammenhängender Erscheinungen nur einzelne Fragmente vor sich hatte, unmöglich zu einem richtigen Resultate gelangen. Ich werde in dem generalisirenden Abschnitte dieser Arbeit auf diesen Gegenstand zurückkommen und bemerke hier bloss, dass die Bedenken Reissacher's meinen objectiven Beobachtungen und meiner subjectiven Auffassung zu Folge, auch was die Verhältnisse der Füllung der Gangräume betrifft, unbegründet erscheinen, indem ich an einzelnen Gangstufen eine ganz regelrechte Füllung nachzuweisen im Stande bin.

Aber auch in Bezug auf das Gesammtbild des Spaltensystems hatte Reissacher ganz eigenthümliche Ideen. Er ging nämlich von der kuboidischen Absonderungsform aus, die sich übrigens nicht nur im Gneisse, sondern auch in mehreren anderen Gesteinsarten vorfindet. Er stellte sich vor, dass die drei Flächenpaare, welche ein solches Kuboid oder Parallelopiped begränzen, im ganzen Gneissmassive eine gleiche Richtung haben. Das Flächenpaar, welches die Lagerflächen des Gneisses repräsentirt, habe das Streichen des Gneisses aus Ost in West, ein zweites bilde die Stirnflächen und stelle die Begrenzung der Gneissvarietäten, welche von Nord nach Süd gehen sollen, vor etc. Nun ist aber, wie wir gesehen haben, das Streichen und die Fallrichtung der Schichten keineswegs im ganzen Gebiete gleich und die davon abgeleiteten Flächen der parallelopipedischen Absonderungen können schon aus diesem Grunde keine parallele Lage haben. Was aber den Wechsel der Varietäten betrifft, so ist es eine total unrichtige Beobachtung, dass sie dem Streichen in's Kreuz von Nord nach Süd verlaufen, wie Reissacher behauptet[1]). „Folgt man der Streichungsrichtung des Centralgneisses aus Ost in West", behauptet er, „so findet man zunächst dem Ankogl einen milden und grobkörnigen, im Anlaufthale einen dichten und feldspathreichen Gneiss, am Rathhausberge tritt Chlorit an die Stelle des Glimmers, das Gestein nimmt wieder ein grobkörniges Gefüge an und wird milder, im Nassfeld behält es die milde Beschaffenheit bei, wird aber mehr schiefrig und glimmerhältig, ebenso im Siglitz-

[1]) Die geognostische Sammlung des k k. Bergamtes in Böckstein. Mittheilungen der Gesellschaft für Salzburger Landeskunde. Salzburg 1862, pag 6.

thale, wo es mit einem Gneisse wechsellagert, dessen überwiegende Glimmerbeimengung und hiedurch bedingte dunkle Färbung ihm den Namen des schwarzen Schiefers verschaffen."

Diese Beobachtungen hat nun Reissacher ohne Rücksicht auf ihre relative Höhe und ohne Rücksicht auf die von ihm selbst angeführte ostwestliche Streichungsrichtung in einem Profile[1]) ganz einfach unter westlichem Einfallen neben, resp. übereinander gestellt. Die hieraus abgeleitete Richtung der Aufeinanderfolge der Gneissvarietäten ist an und für sich gänzlich unmotivirt, da sie einfach nicht besteht und es kann daraus gar kein Flächenpaar der parallelopipedischen Absonderungsformen des Gneisses erklärt werden.

Indessen lässt sich diese Absonderungsform in der That vielfach beobachten, immer sind aber die Schichtungsflächen die für die Lage der Parallelopipede massgebenden Factoren.

Eigentlich ist ja diese Absonderungsform eine auch in anderen Gegenden verbreitete Erscheinung und es liegen derselben gewiss ganz allgemeine Ursachen zu Grunde. Ich hätte den Gegenstand hier nicht berührt, wenn daran nicht gewisse Folgerungen geknüpft worden wären, welche die Auffassung des tektonischen Baues der ganzen Gebirgsmasse, sowie der Gangverhältnisse bedeutend complicirten.

In einer älteren Abhandlung hingegen bringt Reissacher die offenen Klüfte, sogenannte Kracke, die ein Streichen von Nord nach Süd haben und sich auf ansehnliche Distanzen an der Gebirgsoberfläche verfolgen lassen, mit dem einem Paare der erwähnten parallelopipedischen Absonderungsflächen in Verbindung. Die Richtung dieser Klüfte der Schichtung in's Kreuz, rangirt sie bereits unter die tektonischen Factoren und bringt sie mit den Erzgängen in eine nähere Verbindung.

Was nun die Erzgänge betrifft, so müssen wir uns an die bergmännischen Daten halten. Es sind vorzüglich die Ueberbleibsel der einst sehr ausgedehnten Bergbauthätigkeit, aus welchen wir sehr werthvolle Anhaltspunkte über die Vertheilung und Beschaffenheit dieser tektonischen Factoren zu schöpfen vermögen. Hieher gehören alte Tagverhaue, verbrochene Stollen, Ruinen alter Bau-

[1]) L. c. Fig. 1.

lichkeiten, alte Halden etc. Aus der Gruppirung derselben können wir oft auf die Streichungsrichtung und Ausdehnung der Erzlagerstätten, und aus den sich vorfindlichen Erzfragmenten auf die Beschaffenheit der Gangfüllung schliessen. Einen viel grösseren Werth haben aber für unseren Zweck die alten Grubenkarten und die Documente, aus welchen wir Daten über die Ausdehnung und Beschaffenheit der Bergbaue schöpfen können. Es sind die Grubenkarten der noch bestehenden drei Bergbaue: Goldzeche, Rauriser Goldberg und Rathhausberg, und die bereits längst aufgelassenen, aus den Zugbüchern von L. Waldner construirten Karten der Bergbaue: Siglitz, Porkhardt und Erzwiese. Diese Aufschlüsse habe ich als die wichtigsten mit besonderer Sorgfalt behandelt und in selbstständigen Bildern wiedergegeben.

In der geologischen Karte Fig. 1, Taf. I, finden sich sowohl diese hauptsächlichsten Grubenbaue, als auch die übrigen vereinzelten Bergbauspuren zu einem Bilde vereinigt.

Aehnliche Uebersichten gab Reissacher für die Salzburger, Rochata für die Kärntner Seite; allein in ganz hypothetischen und weit über die Ausdehnung der eigentlichen Aufschlüsse reichenden Linien. Letzterer nimmt sogar an, das ganze Gneissmassiv sei mit einer Reihe von parallelen nach Nordost gerichteten Gängen in der Distanz von etwa 50 bis 150 Meter durchschnitten.

Das Factum ist, dass wir an zahlreichen Punkten beider Abhänge der Tauernkette Bergbauspuren begegnen, und dass dieselben da, wo sich ältere Karten erhalten haben, wie im Salzburgischen, eine ansehnliche Andauer im Streichen offenbarten.

Wenn wir die Analogien der Vertheilung der Gangspalten ir anderen Revieren zu Hilfe nehmen, so finden wir, dass es an richtigsten ist, eine gruppen- oder zonenweise Anordnung der selben anzunehmen, und dieser Annahme scheint die Positioı der einzelnen Punkte am ehesten zu entsprechen. Selbstverständlicl bezieht sich diese Schlussfolgerung nicht auf die Continuität de erzigen Füllung, sondern nur auf die Andauer und Lage der Gang spalten selbst.

Da sowohl diese im Gneisse, als auch die meisten der iı den jüngeren krystallinischen Schiefern auftretenden Spalteı eine analoge Richtung haben (sie liegen nämlich sämmtlich in deı Bogen des Azimuthalwinkels von etwa 40 Graden), so müssen wi

daraus schliessen, dass ihrer Entstehung eine ähnliche Ursache zu Grunde liegen müsse, eine Ursache, deren Wirkung sich nicht auf den Gneisskörper beschränkt, sondern die sich nahezu in sämmtlichen Gesteinen der Tauernkette geltend macht. Diese nord- bis nordoststreichenden Spaltungssysteme sind überhaupt in diesem Gebiete der Alpen häufig anzutreffen, und wir müssen wohl schliessen, dass ihre Entstehung mit dem Baue des Gebirges in innigen Beziehungen stehe, d. h. dass es echte tektonische Spalten sind. Es liegt nun nahe, ihre Entstehung auf die Bewegung zurückzuführen, welche wir annehmen mussten, um die tektonischen Verhältnisse der ganzen Gebirgskette zu erklären, auf eine Bewegung, welche aus einer nördlichen, resp. nordöstlichen Richtung wirkenden Kraft resultirt haben dürfte, welche eben das Gneissmassiv des Hohen Aar theilweise über jenes des Ankogel zu schieben vermochte. Es ist dies die Richtung, welche Prof. Suess in Anspruch nahm, um die Entstehung der ganzen Alpenkette durch Zusammenschiebung zu erklären. Diese Kraft ist noch vor verhältnissmässig kurzer Zeitperiode in Wirkung gewesen, indem sie die Ueberschiebung älterer Gebilde über tertiäre Absätze am Nordrande der Alpen und Karpathen zu bewirken wusste, und ist höchst wahrscheinlich gegenwärtig noch wirkend.

Wir haben uns nur vorzustellen, dass diese in nördlicher und nordöstlicher Richtung wirkende Kraft nicht gleichmässig auf allen Punkten wirkte, um die Entstehung von dieser Richtung entsprechenden Spalten zu begreifen. Der Gesteinskörper, auf welchen die Kraft ungleichmässig wirkte, musste in einzelne Stücke zerspringen, und jedes dieser Schollen bis zum Eintreten des Gleichgewichtes eine selbstständige Bewegung im Sinne der drückenden Kraft und im Sinne der durch dieselbe bewirkten Spalten durchmachen. Die gerissenen Spalten müssen gleichzeitig Verwerfungsflächen repräsentiren, und wir werden Gelegenheit haben, diese Thatsache an mehreren Stellen factisch nachzuweisen. Bezüglich des theoretischen Details kann ich auf meinen diesem Gegenstande speciell gewidmeten Artikel verweisen [1]).

Nach diesen, das ganze Terrain betreffenden Bemerkungen kann ich zu der Beschreibung der einzelnen Bergbau-Aufschlüsse

[1]) Geologische Betrachtungen über die Gangspalten. Jahrbuch der k. k Montanlehranstalten 1874.

schreiten, und werde zuerst die Bergbaue der beiden Gneissmassive behandeln, sodann das Wichtigste über jene ausserhalb derselben gelegenen anführen und mit einer Generalisation der erhaltenen Resultate schliessen.

III. Der Rauriser Goldberg.

Das Rauriser Thal hat die Eigenthümlichkeit, dass es mit einem verhältnissmässig geringen Steigen unter ziemlich geradem, direct südlichem Verlaufe unmittelbar bis an den Fuss der centralen Hochgebirgskette führt. Wenn man, von Norden kommend, Kolm-Saigurn, das Aufbereitungs-Etablissement des Goldberges, erreicht hat, steht man vor einer felsigen Wand, welche dem früher so weiten Thale plötzlich ein Ende macht. Man ist versucht, anzunehmen, dass sich das Thal beim Anprall an diese Wand in zwei kleine Schluchten zerschlagen hat, wovon die eine, die Hiffel, nach Westen, die andere, die Riffel, nach Osten gerichtet ist. Trotzdem setzt aber das Hauptthal in südlicher Richtung fort, wie man bemerkt, wenn man die erwähnte Wand erstiegen hat und sich am Fusse des mächtigen Gletschers befindet, der diesen hochgelegenen Theil des Thales ausfüllt. Es ist, als ob ein einst gleichförmig aufsteigendes Thal an seinem Südende um die bedeutende Distanz von 570 Meter plötzlich in die Höhe gehoben worden wäre.

Kolm-Saigurn liegt mitten in einem der gewaltigsten Amphitheater unserer Alpen, östlich und westlich erheben sich die Felsenhäupter der Wasserscheide gegen das Gasteiner- und Fuscher-Thal, im Süden aber die Riesen der centralen Hauptkette selbst. Man befindet sich in der verhältnissmässig geringen Seehöhe von 1 597 Metern mitten unter den grössten Erhebungen der Tauern. Der höchste Gipfel, der Hohe Aar (3 258 M.) ist blos $3^1/_2$, der niederste Pass nach Kärnten, die Windische Scharte (2 727 M.) blos 3 Kilometer, in der Luftlinie gemessen, entfernt.

Von der Aufbereitungs-Werkstätte führt ein kühn angelegter Aufzug über die felsige Wand der Durchgang-Alpe hinauf bis zum Fusse des Gletschers zur Seehöhe von 2 170 Meter und vermittelt die Communication der hochgelegenen eiserfüllten Regionen,

dem Sitze der Bergbauthätigkeit, mit dem unteren Theile des Thales. Es ist dies wohl eine Einrichtung einzig in ihrer Art, welche sich sowohl mit den ähnlichen Aufzügen in den Alpen am Rathhausberge und am Schneeberge in Tirol, als auch mit den Vorrichtungen in den Bergbaurevieren des amerikanischen Westens, was die Kühnheit der Anlage und die Wichtigkeit des Bestandes betrifft, messen kann. Obwohl nicht zum Personen-Transporte eingerichtet, schaffte sie alles Dasjenige hinauf, was das Verweilen und Leben in diesen unwirthlichen Regionen möglich machte, und führte die Errungenschaft des Betriebes, die Erze und Pochgänge direct der Aufbereitungs-Werkstätte zu. Leider war eine Anlage einer directen Verbindung mit der tiefstgelegenen productiven Grube, dem Bodenstollen (2 341 M.), nicht leicht möglich, und es blieb noch ein Zwischenraum von 1 Kilom. Länge und 170 Meter Höhe übrig, auf welchem der Transport ohne Zuhilfenahme maschineller Vorrichtungen bezweckt werden musste. Dieser Umstand hatte natürlich eine Reihe von Unzukömmlichkeiten zur Folge und vertheuerte wesentlich den Betrieb. Das Niveau des oberen Endes dieses Aufzuges wurde natürlich von der Existenz eines andauernd fliessenden Betriebswassers bedingt, darum ist das Maschinenhaus in kurzer Distanz unterhalb dem Gletscherfusse situirt.

Der Goldberg-Gletscher.

Dieser unter dem Namen Goldberger oder Vogelmaier-Ochsen Kaar-Kees bekannte Gletscher füllt ein Thal aus, dessen Mittellinie zunächst nach Süden, sodann aber nach Westen und Osten verläuft. Das ganze Firnfeld hat eine halbkreisförmige Gestalt. Die beiden Ecken werden durch den Hohen Sonnblick (3 103 M.) auf der Westseite, durch den Herzog Ernst (2933 M.), und den Kleinen Sonnblick (2 561 M.) auf der Ostseite gebildet, die Sehne durch vorspringenden Kanten der beiden Bergmassen, die Bogen aber durch die Hauptwasserscheide, in welcher von Ost nach West folgende Gipfel und Sättel situirt sind: Fraganter Scharte (2 750 M.), Goldbergtauern (2770 M.), Zirknitzer-Scharte (2 690 M.), Alten Kogl (2939 M.), Windische Scharte (2 727 M.), Windischer Kogl (2 830 M.), Trammer-Scharte (2 790 M.), Trammer-Scharten-Kogl und Goldbergspitz (3 036 M.).

Der Radius dieses Halbkreises ist mit 1·75 Kilometern und seine Fläche mit 4·81 Quadratkilometern anzunehmen. Sein tiefster Punkt und der Fuss des Gletschers liegt in der Mitte der Sehne dieses Halbkreises, zwischen den beiden oben erwähnten Kanten, welche gewissermassen eine durchgebrochene Klause in diesem halbkreisförmigen Becken vorstellen.

Die Abhänge des Beckens sind mit Firn bedeckt, es ragen daraus nebst den erwähnten felsigen Gipfeln der Umgrenzung im Südöstlichen, das Neuner Bolfach genannten Beckentheile eine Reihe von Felsenklippen hervor, welche noch weiter zur Sprache kommen werden. Das Innere dieser vereisten Thalpartie oder der Kaar, wie sich der Hochgebirgsbewohner ausdrückt, ist mit dem eigentlichen Gletscher ausgefüllt, d. h. mit dem breiten, sich langsam nach abwärts bewegenden Eisstrome.

Dieser Strom stürzt sich über zwei Katarakte, d. h. zweimal ist die gleichförmige Neigung der Eisfläche von zwei steileren Zonen unterbrochen, welche von einer Unzahl von Klüften durchschwärmt sind und eine Anhäufung von Eiszinken und Zacken bilden, welche man hier „das grauperte Kees" nennt. Durch diese zwei Eiskatarakte ist der Gletscher in drei Theile getheilt welche man den unteren, mittleren und den oberen „Keesboden" nennt. Die beiden Katarakte haben einen halbkreisförmigen Verlauf, nur ist der Bogen des unteren convex, jener des oberen aber concav, so dass der mittlere Gletscherboden eine nahezu kreisrunde Fläche darstellt. Die gewöhnliche Neigung der Gletscherfläche beträgt etwa 13 Grad, zeigt also das Verhältniss der Höhe zur Länge wie 1 : 5; an den Katarakten dürfte aber die Neigung oft 45 Grade übersteigen. Die Höhe dieser steilen Zonen variirt zwischen 20 und 40 Metern, und die Passage über dieselben ist in der Regel unmöglich.

Der „grauperte Kees" bietet eine Anzahl der prächtigsten Erscheinungen der Gletscherwelt. Es ist gewissermassen ein Gebirgszug, dessen Berge aus klarem tiefblauen Eise bestehen und die mannigfaltigsten Formen zeigen, von spitzigen, kantigen Pyramiden und Parallelopipeds angefangen bis zu den durch die Sonnenwärme abgeschmolzenen und abgenagten Gestalten. Tiefe und mitunter breite Spalten ziehen sich an den Grenzflächen dieser hervorragenden Eismassen in die Tiefen des Gletscherkörpers. Hie

und da hört man eine kleine Detonation, es ist soeben eine neue Spalte gerissen, die zuerst kaum zu bemerken ist, aber in kurzer Zeit theils durch Abschmelzen, theils durch die innere Bewegung der Eismasse erweitert wird. Während der Gletscher an den Stellen der normalen Neigung den Eindruck der tiefsten Ruhe macht, die in diesen Regionen waltet, erinnert der „grauperte Kees“ daran, dass man eine in Bewegung begriffene Masse vor sich habe, und dass man sich an der Stelle eines Kataraktes befindet, wo der Eisstrom seine Geschwindigkeit vervielfacht.

Offenbar befindet sich hier unter dem Eise eine felsige Thalenge, aus einem härteren Gesteine bestehend, welches den nivellirenden Einwirkungen des Eisstromes bisher Widerstand zu leisten vermochte, und darauf deuten auch die Klippenreihen, welche aus den Firnfeldern des Sonnblick und des Neuner Bolfach hervorragen.

Wir wollen nun der nächsten Umgegend der Gruben einige Aufmerksamkeit schenken, d. h. dem östlichen Theile des Gletschers, welcher in der beifolgenden Uebersichtskarte des Goldberger Reviers, Fig. 5, Taf. II, zur Darstellung gelangt ist. Da bemerken wir zuerst nebst dem Hauptstrome auch noch einen Nebenzweig desselben und eine grosse, beide trennende Längsmoräne, auf welche Letztere wir weiter unten, wenn wir uns mit einigem Detail der Gruben befreundet haben, noch zurückkommen werden.

Vom Fusse des unteren Kataraktes angefangen zeigt die Gletscheroberfläche des Hauptstromes eine ausgezeichnet regelmässige Streifung. Der vom Eisstrome mitgeführte Schutt und Detritus ist in einzelnen, die Richtung des grössten Falles einnehmenden Linien abgesondert, welche sämmtlich an den Gesteinswänden des sich hier verengenden Beckens anstossen, und weil nicht nur am Fusse, sondern an dieser ganzen Linie im Sommer Abschmelzung stattfindet, die lange Stirnmoräne bilden, welche besonders den östlichen Gletscherrand auszeichnet. Das feinere Material liegt in unzähligen dünnen Streifen, die beinahe über den ganzen Gletscher fortlaufen. Das gröbere Material findet sich aber vorzüglich in drei Streifen, wovon einer in der wahrscheinlichen Thalmitte verläuft und andeutet, dass sich der Eiskörper, bevor er noch seinen Fuss erreicht hat, in zwei Hälften spaltet, die sodann an die beiden Thalränder gelangen und da abschmelzen. Nebstdem zeigten

sich in der Nähe der erwähnten grossen Längsmoräne zwei solche parallele Streifen, von welchen es nicht unwahrscheinlich ist, dass sie von zwei Felsengipfeln des Beckenrandes westlich vom Alten Kogl stammen.

Eine ganz abweichende Beschaffenheit zeigt die Oberfläche des Seitengletschers, der sich zwischen der grossen Längsmoräne und dem Grubengehänge ausbreitet und welchen man hier den „Neuner Kees“ nennt. Es ist hier zwar auch eine analoge Streifung vorhanden, aber in Curven von äusserst complicirtem Verlaufe. Je näher dem Gehänge, desto regelmässiger werden die Curven, und lassen nur wellenförmige Biegungen erkennen, die dem Gehänge selbst ungefähr parallel liegen. Weiter gegen die Längsmoräne complicirt sich dieses Linement; es entstehen Faltungen und Biegungen, ja sogar in sich selbst geschlossene Curven in ähnlicher Form, wie man sie etwa in den Salzlagerstätten Siebenbürgens beobachten kann. Hie und da bemerkt man aber auch das Anstossen dieser Linien an die Längsmoräne als offenbares Zeichen einer an derselben stattfindenden Abschmelzung. Dieses Gletscherbecken hat keinen oberflächlichen Abfluss, denn es ist ja durch die Längsmoräne verlegt, und das ganze durch diesen Gletscher transportirte Gesteinsmaterial muss, wenigstens bei dem gegenwärtigen Stande der Dinge, an dieser Moräne abgesetzt werden. Wir werden noch Gelegenheit haben, zu untersuchen, inwieweit sich die Verhältnisse innerhalb der Zeit, aus welcher uns historische Daten vorliegen, veränderten. In Bezug auf die Gestalt dieser Moräne ist noch zu bemerken, dass sie bei einer nordöstlichen Hauptrichtung im Nordosten nahe am Bodenstollen ihre grösste Breite hat.

Das Terrain, auf welchem hauptsächlich der Bergbau umging, befindet sich unmittelbar am Ostrande des Gletschers und auf dem Gehänge der erwähnten Felsenkante, welche vom Kleinen Sonnblick nach Westen läuft, und an den Abhängen des Herzog Ernst, welche den Namen „Neuner Bolfach“ führen. Aus dem Firne ragen zahlreiche Felsklippen hervor, meist an den Gipfeln und Bergrücken, zuweilen jedoch auch in den Schluchten, deren Gefälle ein bedeutenderes ist, so dass das Eis hier in raschere Bewegung versetzt werden konnte.

In der neuen Militäraufnahms- oder der früher sog. Generalstabskarte, welche 1872 vom Hauptmann Ulmann angefertigt wurde, erscheint das Neuner Bolfach vorwaltend mit Eis bedeckt, und blos einzelne schmale Klippenreihen mit nordwestlicher Streichungsrichtung ragen daraus hervor. Zur Zeit meines Besuches im Juli 1875 fand ich beinahe das umgekehrte Verhältniss vor. Die Gesteinsklippen hatten an Breite zugenommen, und der zwischen je zwei derselben liegende Firnstreifen zeigte ungefähr dieselbe oder eine noch geringere Breite. Es ist also schon in den zwei Jahren eine deutlich bemerkbare Verminderung der Eismassen vor sich gegangen.

Diese Klippen liegen nun vorwaltend in der Streichungsrichtung der Schichten, welche mit geringen Ausnahmen eine nordwestliche ist. Ein Blick auf die Karte belehrt uns von dem Parallelismus der meisten Stollenschläge mit diesen Klippen. Die Schläge sind nämlich auf schieferigen Einlagerungen im Gneisse eingetrieben, und bezeichnen, indem selbstverständlich die Schluchtbildung im weicheren Materiale mehr Fortschritte machen musste, als in den harten Gneissbänken, in der Regel die Lage einer offenen oder mit Eis ausgefüllten Schlucht; dies der Grund, warum die härtesten Gesteinspartien an den kammartig aus dem Firn hervorragenden Klippenreihen zu finden sind.

Den ersten Anhaltspunkt für die Beurtheilung der verschiedenen Stadien der Vereisung bietet der Name des Gletschers „Vogelmaier Ochsen Kaar-Kees". Es ist wohl nicht zu leugnen, dass man sich schwer vorstellen kann, dass diese Gegend einst eine Alpenweide war, doch deutet dieser Name direct darauf hin. Erstens kommt hier ein Personenname in einer Verbindung vor, die man nur als Besitz deuten kann, und der Besitz eines Gletschers hätte ja praktisch keinen Werth; zweitens die Andeutung, dass dieser Besitz in einer Ochsenweide bestand, und drittens, dass es ein Kaar war, d. h. ein Amphitheater am Ursprunge des Thales, welches von den Alpenbewohnern wegen seiner geschützten Lage, dem Vorhandensein von Wasser mit Vorliebe aufgesucht wird. (Ich erinnere daran, dass auch die Romanen im gebirgigen Siebenbürgen für das Kaar einen eigenen Ausdruck, „Obersia", haben.) Es scheint also der Name unseres Gletschers in der That anzudeuten, dass diese Gegend einst ein, einem gewissen Vogel-

maier gehörendes, zur Weide für Ochsen taugliches Kaar war, über welchen sich erst später der Kees ausbreitete, ähnlich wie dies auf der den Alpentouristen wohlbekannten „übergossenen Alm" der Fall sein soll.

Viel wichtigere Anhaltspunkte liefert uns aber der Bergbau selbst. In den alten Urkunden werden vielfach Bergbaue an Orten erwähnt, die gegenwärtig noch von Eis bedeckt sind, so z. B. am Alten Kogl, am Hohen Sonnblick etc., und in der That legt die in den letzten Jahren so rasch abnehmende Vereisung immer mehr und mehr alte Bergbaureste frei.

Der Hauptbeweis liegt aber in dem aus dem Jahre 1570 stammenden Zugbuche von Leonhard Waldner. Man kannte zwar von 1836 die Namen vieler alten Gruben, hatte aber von der Lage vieler derselben keine Kenntniss, dieselben erschienen somit nicht in den Grubenkarten. Aus dem erwähnten Zugbuche war es aber möglich, die Lage mehrerer der Gruben zu construiren, und man fand, dass im Jahre 1570 in einem etwa 40 M. tieferen Niveau und an einem 320 M. südwestlicher gelegenen Punkte, als der gegenwärtig tiefste Bodenstollen, ein Erbstollen existirte, der sog. Bartholomei-Stollen.

Wenn ich die Niveauverhältnisse des Gletschers 1875 richtig aufgefasst habe, so würde ober dem Mundloche dieses alten Erbstollens eine Eislage von wenigstens 60 Metern Mächtigkeit gelagert sein. Nun ist aber der Gletscher im Abnehmen begriffen gewesen, und hat früher die mächtige Längsmoräne aufgeschüttet, so dass er einst einen Stand von wenigstens 100 Metern über dem Horizonte des Bartholomei-Stollens gehabt haben musste.

Zur Zeit der Waldnerischen Aufnahme lag allerdings bereits eine Eisdecke von etwa 20 M. Dicke auf dem Mundloche des Stollens; allein es ist ganz gewiss, dass der Stollen zur Zeit seiner Anlage ganz eisfrei war, sonst würde man ja denselben nicht an dem Neuner, d. h. der schieferigen Einlagerung im Gneisse an einem den Betrieb so bedeutend erleichternden Factor angelegt haben können. Die Stollen-Länge ist allerdings nicht bedeutend, beträgt etwa 600 M. und es wäre wohl müssig, aus derselben auf die Zeit seiner Fertigstellung schliessen zu wollen. Aber es handelt sich hier nicht um die Bestimmung von Jahrdecennien, sondern von Jahrhunderten, und es genügt zu erwähnen, dass dieser Stol-

len wahrscheinlich in der Blüthezeit des Bergbaues eingetrieben wurde, also etwa im 15. Jahrhunderte.

Wir müssen auf die Daten Waldner's noch etwas genauer eingehen. Seine Messung nahm an einem Punkte der Halde ihren Anfang und führte durch den sog. Schneekragen (d. h. den bedeckten Gang vom Mundloche bis zum eigentlichen Aussturzpunkte der Erze und des tauben Gesteins), welcher in allen hochgelegenen Bergbauen nöthig ist, um den Betrieb auch ausser der Sommerszeit fortsetzen zu können, und erreichte mit 150 Metern „eine Wetterthür im Schneekragen", mit weiteren 14 M. einen Punkt, „alda hat's durch den Kees ain Haspel über sich gehabt", und in weiteren 26 M. endlich das Mundloch, „alda unter dem Schneekragen ist die erste Zimmerthür"; d. h. bis 150 M. war der Schneekragen frei, und ging von da auf 30 M. Länge durch den Gletscher, wobei wahrscheinlich zur besseren eisfrei-Erhaltung der Strecke eine schachtförmige Oeffnung vertical durch den Gletscher gehaut war. Diese Daten sind in Fig. 6, Taf. II zu einem übersichtlichen Bilde vereinigt, wozu ich nur bemerken muss, dass die Eishöhe von 1875 nicht instrumental bestimmt, sondern aus den Höhencôten der Umgebung abgeleitet wurde.

Wenn es irgend einen Punkt in den Eisregionen unserer Alpen gibt, der genauere und häufiger wiederholte Messungen verdient, so ist es gewiss der Goldberg-Gletscher, resp. die Umgegend der unter dem Neuner-Kees liegenden Stollenmundlöcher. Der Ort ist verhältnissmässig leicht zugänglich, unmittelbar an einem Unterkunftsorte (dem Berghause am Bodenstollen) gelegen und bietet eben dadurch, dass hier Bergbau bestand, nicht nur zahlreiche neue, sondern was besonders wichtig ist, auf drei Jahrhunderte rückgreifende Anhaltspunkte.

Bevor ich die Beschreibung des Gletschers verlasse, muss ich noch einer interessanten Erscheinung gedenken. In der Uebersichtskarte des Rauriser Goldberges, Fig. 5, Taf. II, ist der lange Schneekragen des Bartholomei-Stollens, der meiner Auffassung gemäss weit unter die jetzige Längsmoräne herübergriff, ersichtlich gemacht. Er lag offenbar nahezu im Niveau der Mundlochsohle, und zwar, da die durch denselben gelegte Förderbahn ein Gefälle haben musste, etwas unter demselben. An seinem Endpunkte wurden die tauben Berge ausgestürzt, während wahrscheinlich durch

den erwähnten Haspelschacht die Pochgänge (Bruch) und Erze gefördert wurden. Die taube Berghalde lag gewiss auf der damaligen Oberfläche des Eises und wurde später bei zunehmender Vereisung bedeckt.

Nun beobachtete ich 1875 etwa 200 M. unterhalb dieser Stelle, wo den Waldnerischen Daten gemäss 1570 die Bartholomeis-Halde zu liegen kam, eine quer auf die Bewegungslinien des Gletschers liegende, in die Länge gestreckte moränenartige Erhöhung, welche aus einem ziemlich feinen Gesteinsmateriale bestand, und welche die für die frischen Halden der Gegend charakteristische blaugraue Färbung zeigte. Die relative Lage dieser offenbaren Halde schätzte ich etwa auf 2 320 Meter Seehöhe; dieser Umstand sprach aber nicht dafür, dass es die seitdem durch die Abwärtsbewegung des Gletschers hieher transportirte Bartholomei-Halde sei, da sich die Mundlochshöhe des Bartholomei-Stollens auf 2 300 M., also um 20 M. höher stellte. Die Lage dieser Halde gegenüber dem einstigen Ende des Bartholomei-Schneekragens ist aber eine derartige, dass ich trotz dem herauscalculirten ungünstigen Höhen-Verhältnisse mich nicht von der Annahme zu trennen vermochte, dass sie trotzdem die verschobene und durch den Gletscher auf ein höheres Niveau transportirte Bartholomei-Halde repräsentire. Ueber diese Frage könnten einige weitere Untersuchungen und besonders Messungen bald Aufschluss geben.

Es ist ferner schwer anzunehmen, dass diese Halde aus dem nordöstlich davon gelegenen Gehänge entstamme, weil die Gletscheroberfläche, wenigstens gegenwärtig, in dieser Richtung abfällt, und nicht ansteigt, folglich die Ansicht, man hätte es mit einer am festen Gestein an ihrem ursprünglichen Orte aufgeschütteten und nun aus dem Eise hervorragenden Halde zu thun, schon darum nicht Stich hält, weil Letztere ja durch die Gletscherwirkungen schon längst abgetragen worden wäre.

Aus dem über diesen Gegenstand Gesagten dürfte hervorgehen:

Zur Zeit des ersten Antriebes des Bartholomei-Erbstollens, also einige Decennien vor dem Jahre 1570, vielleicht in der Mitte des 15. Jahrhunderts, muss das Gehänge gänzlich eisfrei gewesen sein.

Zur Zeit der Waldnerischen Vermessung 1570 lag bereits eine etwa 20 M. betragende Eislage auf dem Mundloche des Stollens.

Die Dicke dieses Eises nahm allmälig zu, veranlasste das Aufgeben des Stollenbetriebes und erreichte ein höchstwahrscheinlich in's Ende des vorigen Jahrhunderts reichendes, aus der Höhe der Moräne abstrahirtes Maximum von etwa 100 M. Eishöhe.

In der darauffolgenden Periode nahm die Vereisung ab, so dass die Eislage im Jahre 1875 nur mehr auf 60 M. über dem Bartholomei-Stollen-Mundloche zu schätzen war.

Die Annahme, dass die Bartholomei-Stollen-Halde durch den Gletscher auf etwa 200 M. Distanz transportirt und auf circa 20 M. Höhe gehoben wurde, hat einige Wahrscheinlichkeit für sich.

Die Bergbau-Verhältnisse.

Die Gesteine, welche dieses Bergbaurevier zusammensetzen, haben wir bereits bei der Betrachtung der allgemeinen tektonischen Verhältnisse kennen gelernt und gesehen, dass unterhalb der Aufzugsmaschine Glimmerschiefer unter den Gneiss fällt, so dass Letzterer als eine scheinbar jüngerere Bildung erscheint; ein Verhältniss, welches sich blos durch die Annahme einer stattgefundenen Umküppung befriedigend erklären lässt. Wir erinnern uns ferner, dass sodann über der untersten Gneisszone, dem sog. Neubaugneisse, eine eigenthümliche Varietät eines schieferigen Gneisses liegt, der seiner dunklen Farbe nach sog. Schwarze Schiefer, worauf dann körniger mit einzelnen schieferigen Lagen, den sog. Neunern, untermischter sog. Neunergneiss folgt, der sodann bis über die Wasserscheide hinaus andauert, wobei sich aber in den obersten Partien häufig mächtigere Schieferlagen in demselben einstellen.

Die Lage der Schichten in dem ganzen Complexe ist ziemlich gleichförmig Nordwest streichend und Südwest fallend, blos im Bereiche des Schwarzen Schiefers finden sich grössere Unregelmässigkeiten, Knickung, Fältelung, und Faltung. Die durch den Bergbau aufgeschlossenen Neuner haben nicht absolut dieselbe Neigung gegen den Horizont. Der nordöstlichste derselben, der durch die gleichnamigen Stollen aufgeschlossene Joseph- oder Tröberlinger-Neuner hat ein flaches, die durch den Bodenstollen

verfolgten zwei (Schwarzer und Boden-) Neuner, sowie der Christoph- oder Mörchen-Neuner ein tonlägiges, und der Geile Neuner endlich ein steiles Einfallen. Die weiter im Südwesten ausserhalb der Grube bekannten Neuner, sowie überhaupt die hier in der Regel ganz deutlich ausgesprochene Schichtung des Gneisses zeigen wieder eine allmälige Abnahme des Neigungswinkels.

Ich habe bemerkt, dass man aus diesem Wechsel im Verflächungswinkel auf die Existenz einer fächerförmigen Schichtenlage geschlossen und daraus gewisse Folgerungen auf die gebirgserhebende Kraft des Gneisses basirt hat, dass aber diese Anschauungen weder dem factischen Verhalten, noch den neueren Ansichten über die Gebirgserhebung entsprechen.

Es folgen hier zahlreiche Gneissvarietäten regelmässig übereinander. Herrschend ist der grobkörnige, oder besser gesagt, der grosskrystallinische Gneiss, wovon einzelne Bänke, wenn man von der Existenz der schiefrigen Einlagerungen abstrahiren würde, als Granit aufgefasst werden müsste. Das gröbste Korn fand ich an einzelnen Bänken zwischem dem Boden- und Mörchen-Neuner, und hier erreichten die Feldspath-Krystalle die Grösse von einigen Centimetern.

Die Erscheinungen, die ich an den Neunern zu beobachten Gelegenheit hatte, sprachen ganz entschieden dafür, dass sie nichts Anderes als schiefrige Lagen im körnigen und dickbänkig geschichteten Gneisse repräsentiren. An einigen Punkten im Bodenstollen zeigten sich aber innerhalb der schiefrigen Massen Spuren von Zersetzungs- und Reibungsproducten, und auf einer Stelle sogar ein etwas undeutliches Blatt. Dies ist ein offenbares Zeichen einer an den schiefrigen Einlagerungen stattgefundenen Bewegung, und im Stande, einige der räthselhaften von Russegger beobachteten Erscheinungen aus dem Gebiete der Verwerfung, resp. Ablenkung der Erzgänge durch diese Neuner zu erklären. Es scheint nämlich die Heterogenität des Gesteinscomplexes gegenüber den mechanisch wirkenden Kräften zur Geltung gekommen zu sein, und stellenweise die weicheren und nachgiebigeren Lagen, d. h. die schiefrigen Einlagerungen oder Neuner das Mittel gebildet zu haben, in welchem die Masse der drängenden Kraft nachgab und eine Verschiebung erlitt. Ich werde bei der Besprechung der Einwir-

kung der Gänge auf die Neuner noch einmal auf diesen Punkt zu sprechen kommen.

Die Distanz, auf welche einzelne dieser Neuner in der Grube verfolgt wurden, ist eine bedeutende, und beträgt bei dem Schwarzen, sowie dem Mörchen-Neuner beinahe einen Kilometer. Am Tage ist ihre Lage durch Terrainvertiefungen angedeutet, sie lassen sich aber wegen der häufigen Unterbrechung durch das Firn- und Gletschereis auf keine grösseren Distanzen verfolgen. Geübte Bergleute wollen aber die einzelnen Neuner sogar jenseits des grossen Gletscherstromes am Abhange des Sonnblicks erkannt haben.

Die durch den Bergbau aufgeschlossenen Gänge haben aber alle die Eigenschaft mit einander gemein, blos in der Distanz zwischen je zwei Neunern eine gewisse Regelmässigkeit der Streichungsrichtung zu zeigen, und an dem Neuner selbst undeutlich zu werden. Was ihr Streichen betrifft, so ist dies bei den Meisten und Wichtigsten ein nordöstliches, zwischen den Azimuthalwinkeln von 10 und 30 Graden gelegenes und die Verflächrichtung ist sodann mit der einzigen Ausnahme der Goldberger Kluft, welche nach Nordwest fällt, regelmässig eine südöstliche. Indessen soll es ausserhalb des Hauptgrubencomplexes auch einige abweichend streichende Gänge geben, so die Sommer- oder Pfefferkaarkluft in der Nähe des Neubaues, und ein von L. Waldner vermessener Gang am Kalten-Poden, nördlich von dem Bodenstollener Berghause, dessen genaue Position ich aus den Zugbuchsdaten nicht zu entnehmen vermochte.

Von Nordwest gegen Südost fortschreitend sind folgende Klüfte bekannt geworden:

Neubau- oder Augustinkluft in der Nähe der Aufzugsmaschine, durch eine Reihe von Ausbissen im Neubaugneisse bezeichnet und durch den Augustin- und Sigismund-Stollen bis zum schwarzen Schiefer auf eine Distanz von etwa 400 Meter verfolgt. Der etwa 34 Meter über dem Sigismundstollen liegende Augustinbau hat mehrere Querschläge nach Südost, darunter einen in der Distanz von c. 258 M. vom Mundloche gelegenen, mit welchem man den Hauptbau zu unterfahren beabsichtigte, und welcher nach einer Karte vom Jahre 1855 bereits die Länge von c. 100 M. erreicht hatte. Derselbe soll nach den eingezogenen Nachrichten mit dem Feldorte den schwarzen Schiefer erreicht

haben. Das Mundloch des Augustin-Stollens soll nach einer Karte von Reissacher 171 M. unter dem Bodenstollen-Mundloche und c. 12 M. über dem Niveau der Aufzugsmaschine liegen. Es ist zu bedauern, dass dieser so günstig situirte Querschlag nicht seinem Ziele zugeführt wurde.

Die nächste Kalten-Poden- oder auch Reichschartelkluft ist ebenfalls durch alte Verhaue bezeichnet, wie überhaupt alle diese im Liegenden des schwarzen Schiefers gelegenen Baue. In der Nähe des Pfefferkaarschachtes sind Ruinen von Grubenhäusern zu bemerken. Analoge Bergbauspuren führen die Weitenkaar, die Fliessgänger und die erwähnten alten Baue vom Kalten-Poden, deren Position aus den Waldner'schen Zugbuchsdaten nicht genau zu bestimmen ist. Der Bau bestand aus drei Stollen, dem Laurenz-, Maria-Magdalena- und dem Schmidten-Stollen, welche an einer ostwestlaufenden steil nordfallenden Kluft geführt wurden. Die zwei wahrscheinlichsten Lagen dieses Baues finden sich in der Uebersichtskarte Fig. 5, Taf. II mit punktirten Linien bezeichnet.

Die meisten dieser alten Verhaue liegen in der Nähe des schwarzen Schiefers, und zwar in seinem Liegenden. Die Lagerstätten scheinen also gerade in der Nähe des Schiefers edel gewesen zu sein, ebenso wie die im Hangenden des Schiefers befindlichen Gänge des Hauptbaues, von welchem dies durch den Betrieb direct nachgewiesen werden konnte. Diesem zufolge hätte die Fortsetzung des Querschlages vom Augustin-Stollen, wenn derselbe in der Nähe des Schiefers geführt worden wäre, Hoffnung gehabt, die edlen Punkte dieser Klüfte zu verkreuzen.

Der Goldberger Hauptgruben-Complex im Hangenden des schwarzen Schiefers besteht aus folgenden Gruppen:

Das Herrnstollner- oder Fröberlinger-System, aus zwei, stellenweise drei Klüften bestehend und vom Mörchen- bis zum Fröberlinger-Neuner auf eine Distanz von 600 M. aufgeschlossen.

Habersberger Kluft zwischen dem Fröberlinger Neuner und dem schwarzen Schiefer am Josefstollen-Horizonte.

Haberländer Kluftsystem aus etwa zwei Klüften bestehend, auf die ganze Länge des zwischen dem Mörchen-Neuner und dem schwarzen Schiefer liegenden Spatiums, auf c. 700 M. nachgewiesen,

doch im südwestlichen Theile nicht bauwürdig gefunden. Der Gang war besonders zwischen dem Schwarzen und dem Fröberlinger Neuner, zwischen den Horizonten des dritten Hauptstollens und des Bodenstollens edel, wie es die in den Karten verzeichneten Verhaue andeuten.

Goldberger Kluftsystem, auf etwa 600 M. zwischen dem Mörchen-Neuner und dem schwarzen Schiefer aufgeschlossen, mit zwei besonders reichen Erzsäulen, wovon die Eine vom Georgsbau bis zum Johannihorizonte, die Andere vom vierten Haupt- bis zum Bodenstollenhorizonte reichte.

Krichgänger-Kluft, zwischen dem Schwarzen Neuner und dem schwarzen Schiefer, zwischen dem dritten Haupt- und dem Bodenstollenhorizonte aufgeschlossen, doch nicht überall bauwürdig gefunden. Diese Kluft hat das rechtsinnische Verflächen gegen Südost und stiess zwischen dem dritten und vierten Hauptstollen mit der widersinnisch nach Nordwest fallenden Goldberger Kluft zusammen unter Verhältnissen, die für mich nicht mehr eruirbar waren.

Die Bodner Kluft ist zwischen dem Geilen- und Schwarzen Neuner zwischen dem Bodner Bau und dem Kristof-Stollen-Horizonte abgebaut worden.

Die ziemlich complicirten räumlichen Verhältnisse dieser Klüfte sind in der Situationskarte Fig. 5 und in den Verticalbildern Fig. 7, 8 und 9 übersichtlich dargestellt.

Oberhalb der Bodner Baue finden sich noch zahlreiche Halden und Ruinen alter Berghäuser, welche ich in keiner Karte aufgefunden habe. Ein Complex solcher alter Reste am Abhange des Herzog Ernst in der Nähe der Fraganter Scharte soll nach J. Rojacher den Bauen an der Sonnenstern-Kluft angehört haben. Eine zweite Tradition führt C. Rochata aus der Gegend vom nördlichen Abhange des Alten Kogels an. Es soll hier der sog. Moderegger-Stollen bestanden haben. Diese Nachricht stammt vom Bergrichter Steinperger, der bei der Erwähnung der im Gross-Zirknitzthale auf der Kärntner Seite situirten Gänge von Moderegg bemerkt, dass die Salzburger Gewerken dem Moderegger Gange mit einem 500 Kft. (?) langen Stollen, der Alte Kogel genannt, angebaut und die Gänge in der Höhe zwar erreicht haben, die Tiefe aber wegen grossem Wasserzufluss nicht benützen konnten.

Diese Nachricht dürfte es sein, welche Herrn Baron von Madys veranlasst hat, südwestlich vom Altenbergkogelspitz an der Grenze des Grieses mit dem Firn einen Schurf zu betreiben. Ueber die bisherigen Aufschlüsse ist mir nichts Näheres bekannt geworden. Nach den Aufzeichnungen, die mir über diesen Gegenstand vom Herrn J. Rojacher zugekommen sind, dürfte der Schurf zu einem auch von der Salzburger Seite durch einige alte Stollenspuren bezeichneten Gangstrich gehören, der ungefähr in die Fortsetzung der vorderen und mittleren Klüfte des Goldberger Hauptbaues fiele.

Zur Zeit meines Besuches dieser Gegend konnte man am Neuner Bolfach am Westabhange des Herzog Ernst an zahlreichen Stollenruinen alte Baulichkeiten und Halden bemerken, welche vor Kurzem erst aus der Eisbedeckung hervorgekommen sein mussten, apper wurden, wie man im Salzburgischen sagt, und ich bedauere es lebhaft, nicht mit Messinstrumenten ausgerüstet gewesen zu sein, um die Position dieser Reste aufzunehmen und in die Karte einzuzeichnen, weil es im Bereiche der Möglichkeit liegt, dass dieselben durch eine abermalige Vereisung vielleicht auf lange Zeit hinaus unsichtbar werden könnten.

An dieser Stelle mag auch angeführt werden, dass an der anderen Seite des Goldberger Gletschers, am Ostabhange des Sonnblicks ebenfalls zahlreiche Bergbauspuren durch das Abschmelzen des Eises sichtbar werden. Ich sah 1875 eine Gruppe von Verhauen an nordoststreichenden Klüften in einem granitähnlichen Gneisse und bekam zwei Stollen-Kappenhölzer zu Gesichte, worauf die Jahreszahlen 1562 und 1564 entziffert werden konnten. Es scheint somit, dass alle diese höchstgelegenen Baue aus der Zeitperiode Ende des sechzehnten Jahrhunderts, wo die Vereisung noch nicht weit vorgeschritten war, stammen.

Der Vollständigkeit halber lasse ich hier die Aufzählung der Klüfte des Hauptbaues nach der Auffassung des Bergrathes Alberti, und zwar in umgekehrter Richtung von Südost nach Nordwest folgen:

1. Bodner-Kluft, bereits im XVI. Jahrhundert verhaut,
2. Brandmayer-Gang,
3. Altgoldberger-Gang, scheint die SW.-Fortsetzung der Neuen Goldberger Kluft zu sein,

4. Sonnenstern-Gang
5. Scheicher- „ } blos dem Namen nach bekannt,
6. Segner-Gang,
7. Georgi- „ ,
8. Krichgänger-Kluft,
9. die erste Krichgänger-Kluft 12 M. weiter
10. „ zweite „ 10 „ „
11. „ dritte „ 12 „ „ } am Bodenstollen,
12. neue Goldberger-Kluft,
13. Sigmund- oder Goldberger-Hangendkluft,
14. eine verhaute Kluft 12 M. weiter am Mörchen-Neuner,
15. „ „ „ 5 „ „ „ „ „ ,
16. „ „ „ 15 „ „ „ „ „ ,
17. Martins-Kluft,
18. Haberländer-Kluft,
19. Habersberger-Kluft,
20. erste Unbenannte
21. zweite „
22. dritte Herrenstollner-Kluft
23. Tröberlinger-Kluft
24. erste Unbenannte
25. zweite „
26. dritte „ } in den ältesten Zeiten verhaut.

Diese Aufzählung setzt stillschweigend den Parallelismus sämmtlicher Klüfte voraus und nimmt auf die Verzweigung derselben keine Rücksicht. Ein Blick auf die Grubenkarte belehrt uns, dass eigentlich blos von einem sehr ungefähren Parallelismus gesprochen werden kann, und dass Convergenzen der Streichungslinie stellenweise ganz deutlich ausgesprochen sind. Man findet auch keine gleichmässige Vertheilung der Klüfte innerhalb des Grubenfeldes vor, um die obige Annahme zu rechtfertigen, sondern bemerkt vielmehr ganz deutlich die Anhäufung der Klüfte in einzelnen Gruppen zu förmlichen Zerspaltungszonen. Ferner scheint auch hier statt eines ganz abstract gedachten Systems von parallelen Klüften eine maschenförmige Anordnung dieser Zerspaltungs- oder Dislocationszonen angedeutet zu sein, denn man bemerkt sogar die Convergenz ganzer Zonen, welche es wahr-

scheinlich macht, dass dieselben sich jenseits des sie kreuzenden Neuners vereinigen dürften.

Verhältniss der Erzgänge zu den Neunern.

Nachdem die Neuner eigentlich nur schieferige Einlagerungen im körnigen Gneisse sind, so kann von einer nachträglichen Bildung derselben nicht gesprochen werden. Wenn sie Reissacher für Ausscheidungen aus der Gneisssubstanz erklärte, so war dies gewiss schon weit gegangen; da er aber auch den Schwarzen Schiefer für eine ähnliche Ausscheidung, also für eine verhältnissmässig spätere Bildung als jene des Gneisses declarirte, und die oft ganz ausgezeichnet erhaltene und regelmässige Schichtung vollständig übersah, so konnten seine Anschauungen unmöglich zur Klärung des Verhältnisses zu den Gängen beitragen. Ich muss vor Allem eine seiner grössten Begriffsverwirrungen aufklären, die sich auf das Verhältniss der Haberländer-Kluft zu dem Schwarzen Schiefer beziehen. [1])

Die Haberländer-Kluft wurde auf drei Horizonten *a*, *b* und *c* verfolgt und ein Aufbruch vom tiefsten Horizonte *a* bis über den dritten Horizont hinauf gegen *d* zu Stande gebracht. Das Streichen der Kluft ist etwa Azimuth 30 Grad, das Verflächen steil südöstlich. Die Neuner, die Grenzfläche mit dem Schwarzen Schiefer und die Schichtflächen des Letzteren streichen etwa Azimuth 135 Grad. Nun hat man in den zwei tieferen Horizonten *a* und *b* mit den Feldörtern den Schwarzen Schiefer angefahren; da nicht gesagt wird, ob im Liegenden oder Hangenden der Kluft, so muss man annehmen, dass hier in beiden Wänden derselben der Schiefer erreicht wurde. Weiter wurde aber auch auf dem Horizonte *a* und im Uebersichbrechen bei *d* der Schiefer an solchen Orten vorgefunden, welche mit der Lage der Verbindungslinie der Anfahrungspunkte an beiden tieferen Horizonten nicht stimmen, sondern viel näher liegen. Offenbar wurde hier die Grenzfläche des Gneisses mit dem Schiefer durch die Haberländer-Kluft verworfen, und kurze Einbrüche in das Hangende und Liegende

---

[1]) Die geognostische Sammlung des k. k. Bergamtes in Böckstein. Aus den Mittheilungen der Gesellschaft für Salzburger Landeskunde. Salzburg 1862, p. 12, Fig. 3.

würden den Sachverhalt ganz klar gemacht haben. Anstatt diesem begnügte sich Reissacher damit, die Anfahrungspunkte des Schiefers in die Kluftebene einzuzeichnen, und trotzdem er nicht unterschied, in welchen Punkten der Schiefer in der Hangend-, in welchen andern er in der Liegend-Wand, und in welchen er in beiden Wänden der Verwerfungsspalte erschien, leitete er aus dem so erhaltenen, offenbar nicht in einer und derselben Ebene zusammendrängbaren Bilde den Beweis für seine Hypothese ab, welcher zufolge sich der Gneiss plötzlich in Schiefer umwandeln könne. Obwohl er die Anwesenheit der Schichtung gänzlich ignorirte, so berichtet er doch von glimmerigen Lagen, welche regelmässig den Gneisskörper durchziehen, und erklärt dieselben für Ausscheidungen. An einer Stelle hätten sich seiner Ansicht zufolge aus der Gneisssubstanz blos vereinzelte glimmerige Lagen ausgeschieden, während knapp daneben und scharf getrennt, aber im Streichen dieser glimmerigen Ausscheidungen der ganze Gneisskörper zu einem Schiefer wurde. Wenn nun wirklich diese stufenförmige Aufeinanderfolge der Schiefergrenze an diesem Punkte zu beobachten ist, so ist sie viel eher für eine längs den Glimmerlagen stattgefundene successive Rutschung anzusehen, welche an der Ebene der Habersberger Kluft eine solche stufenförmige Zeichnung erzeugt hat. Am wahrscheinlichsten ist die Annahme, dass die glimmerigen Lagen, welche in dem Reissacherischen, in Fig. 10 gegebenen Bilde in den Schiefer fortsetzen, Rutschklüfte sind. Jedenfalls entbehrt die Erscheinung der Wichtigkeit, welche ihr von Reissacher beigelegt wurde.

Aehnliche Erscheinungen beobachtete Russegger auch an andern Stellen der Grube, und die Bilder, die er davon gab[1], verdienen eine nähere Betrachtung. Die vier interessantesten Fälle sind in den Figuren 11, 12, 13 und 14 wiedergegeben, wobei ich es vortheilhafter fand, den Bildern eine der Hauptkarte parallele Orientation zu geben. Diese Bilder betreffen Stellen, wo an den schieferigen Einlagerungen selbst Rutschklüfte auftreten.

Fig. 11 zeigt einen Fall, wo der Erzgang, und zwar die sog. Herrnstollen-Kluft bei deren Annäherung an einen solchen Neuner,

---

[1]) Leonhardt's Jahrbuch für Mineralogie etc. 1886, p. 194.

resp. an ein in derselben Richtung aufsetzendes Blatt ein widersinniches Einfallen gegen Nordwest angenommen hat. Dies ist wohl einer der Beweise, dass der Neuner schon bei der Bildung der Erzgangspalte vorhanden war, und dass erst später nach der erfolgten Füllung dieser Gangspalte eine Rutschkluft im Sinne des Neuners entstand. Es ist interessant, die Erklärung dieses Verhältnisses mit Russegger's eigenen Worten zu vernehmen.

„Diese Verwerfung geschieht adäquat dem Verflächen der Gänge an diesem Punkte, reducirt jedoch auf das Hauptverflächen des Ganges *a*, scheint hier eine Rutschung im Liegenden des *b* geschehen zu sein, was aber als Täuschung erscheint, wenn man annimmt, dass die Rutschung wie gewöhnlich im Hangenden des Verwerfers *b* geschah, jedoch ihre Wirkung auch nicht über die Wendepunkte des Verflächens des Ganges *a*, nämlich über *c* und *d* hinaus erstreckte, daher die Verwerfung adäquat dem widersinnischen Verflächen der Gangstrecke *c d* geschehen musste. So dürften, wenn nicht alle, doch die meisten der Rutschungen im Liegenden des Verwerfers nur scheinbar und Täuschung sein, entweder bedingt durch andere benachbarte Gänge oder ähnliche Erscheinungen, wie die soeben erwähnte."

Russegger kannte eben noch nicht die so wichtige Beobachtung J. Grimm's[1]) und H. Credner's[2]) über die Gang-Ablenkungen.

Unter einer Ablenkung versteht Grimm „eine Verrückung der Gangebene, die sich als das Ergebniss der ursprünglichen Spaltung kundgibt. Einer Verwerfung war die Füllung der davon berührten Gangspalte allemal schon vorausgegangen, bei der Gangablenkung ist sie erst nachgefolgt."

Dass man es in den von Russegger hervorgehobenen Fällen mit Ablenkungen zu thun habe, geht noch deutlicher aus den andern Bildern hervor.

In Fig. 12 ist das Verhältniss des Tröberlinger Ganges zum Schwarzen Neuner dargestellt. Der Neuner besteht aus mehreren parallelen Blättern, wovon Alle bis auf Einen von dem Erzgange

[1]) J. Grimm, Ueber Gangablenkungen zum Unterschiede von Gangverwerfungen. Oesterr. Berg- und Hütt. Zeitschrift XIV., 1866, p. 621.

[2]) H. Credner, Geognostische Beschreibung des Bergwerkdistrictes von St. Andreasberg. Zeitschrift d. deutsch. geol. Ges. XVII, 1865.

durchgesetzt werden. Diese Blätter sind wahrscheinlich einfache Schichtungsklüfte, während das Eine Blatt wahrscheinlich ein Rutschblatt ist, da es der Zeichnung zufolge eine Mächtigkeit, d. h. eine Ausfüllung mit Reibungsproducten aufzuweisen hat.

In Fig. 13 durchsetzt der Haberländer Erzgang eine Suite von Blättern, die dem Mörchen-Neuner angehören. Seine Ausfüllung setzt plötzlich an einem dieser Blätter ab, ist dann in den folgenden zwei Bänken als eine einfache Spalte ohne Füllung zu beobachten, erhält innerhalb einer dritten Bank ihre Füllung wieder, und setzt sogar ein weiteres Blatt durch.

Fig. 14 stellt das Verhalten der sich in zwei Trümmer gabelnden Haberländer-Kluft vor. Das Liegendtrumm derselben setzt alle Blätter des Neuners durch, während das Hangendtrumm sich bei der Annäherung an diese Blätter ausspitzt, um jenseits derselben wieder allmälig anzuschwellen und in nahezu derselben Richtung fortzusetzen.

Besonders in diesem letzten Falle ist wohl kein Zweifel, dass der Neuner bereits zur Zeit der Spaltenbildung des Erzganges seinen Einfluss auf denselben geäussert hat. Stellen wir nun die Resultate aus diesen Beobachtungen zusammen, so ergibt sich, dass die spaltenbildende Kraft in körnigem und zähem Gneisse ausgezeichnete Wirkung hatte, dass sie aber nicht immer im Stande war, die nachgiebigen und elastischen schieferigen Schichten durchzureissen. Der Fig. 14 zufolge gelang es ihr mit einem Trumme, während das andere Trumm nicht durch die schieferigen Partien zu dringen vermochte. Fig. 11 zufolge äusserte sich der Widerstand der schieferigen Gesteinspartien durch die widersinnische Umbiegung des Effectes, und in den durch 11 bis 13 repräsentirten Fällen durch eine Verschiebung des Effectes in dem Sinne des stumpferen Winkels. Aus zwei dieser Figuren geht aber doch nicht ganz unzweifelhaft hervor, ob nicht dennoch eine spätere, im Sinne des Neuners entstandene Rutschkluft die Verschiebung zu Stande gebracht habe, und es ist überhaupt zu bedauern, dass über diese Erscheinungen keine objectiven Bilder, sondern nur Diagramme mit subjectiver Auffassung vorliegen.

Wenn und wo an den Neunern eine Bewegung stattgefunden hat, so ist sie in dem Sinne erfolgt, dass das Hangende nach Nordost, das Liegende aber nach Südwest verschoben erscheint,

eine Tendenz, welche wir auch bei der Vergleichung der gegenseitigen Lage der beiden Gneissmassive zu constatiren vermochten.

Die Erscheinung lässt sich indessen auch durch die Annahme der gleichzeitigen Entstehung beider Phänomene durch die Ablenkung erklären, welche aus den Spannungs-Differenzen zweier heterogener Gesteinsmedien im Sinne der Lage beider zueinander, also im Sinne der Schichtung resultiren musste.

Die Beschaffenheit der Erzgänge.

Wenn man unter einem Gange eine ausgefüllte Spalte versteht, so kann man in Bezug auf die Ausfüllung auch den Fall unterscheiden, wo die Spalte eigentlich nur ein blosser Sprung im Gesteine ist. Hätte an diesem Sprunge überhaupt keine Bewegung stattgefunden, so wären seine beiden Wände rauh und uneben. Dies pflegt aber selten in der Natur, und nur da vorzukommen, wo sich eine Spalte in's feste Gestein verliert. In der Regel hat hier eine Bewegung stattgefunden, die Spaltenwände sind sodann geglättet und mit Reibungsproducten der Gesteinswände ganz oder theilweise ausgefüllt. Im ersten Falle konnte bei der später erfolgten chemischen Ausfüllung kein Absatz in und an der Spalte selbst erfolgen, wenn nicht durch die chemische Action der circulirenden Flüssigkeiten ein Theil der Gesteins-Substanz oder der Reibungsproducte gelöst oder mechanisch weggeführt wurde. Selten ist aber die Spalte auf ihrer ganzen Länge durch die Reibungsproducte geschlossen, es blieb stellenweise ein offener Raum übrig, welcher sodann durch chemische Absätze ganz oder theilweise ausgefüllt werden konnte. Diese beiden Stadien der Spaltenbildung gehören somit zu einer und derselben Erscheinung, und finden sich an allen Erzgängen vertreten.

Da sich nun in dem Golddistricte der Tauern die Spalten sehr häufig in dem Stadium der blossen Gesteinsblätter vorfinden, so hat man geglaubt, hier etwas Aussergewöhnliches, mit den Erscheinungen in anderen Gangdistricten nicht Uebereinstimmendes vor sich zu haben, und zwar waren es vorzüglich jene Beobachter, die wenig andere Gangreviere besucht und studirt hatten, welche die Originalität dieser Verhältnisse besonders hervorhoben.

Reissacher gab seinen Ansichten über die Sonderbarkeit dieser Erzlagerstätten durch ihre Benennung „Gangstreichen“

Ausdruck, und war überhaupt Ursache, dass sich der Glaube an die hier herrschenden Anomalien allgemein verbreitete. Seine Reihe von Feldortsbildern aus dem Rathhausberger Reviere [1]) ist an und für sich eine sehr verdienstvolle Arbeit, und es wäre zu wünschen, dass recht viel derartige Bilder aus verschiedenen Revieren zur Veröffentlichung gelangen würden; allein sie zeigt eine Reihe von Erscheinungen, denen man in den meisten Gangrevieren begegnet: Eine Folge von Gesteinsblättern mit und ohne Reibungsproducte des Nebengesteins, gänzlich oder theilweise ausgefüllte Spaltenräume, und Imprägnation der Gesteinsfragmente der Gangräume und des Nebengesteins mit Erzen.

Aus dem Gesagten wird man sich ein selbstständiges Urtheil über die nun wörtlich folgende Definition Reissacher's bilden können.

„Die Goldgänge der salzburgischen Erzreviere besitzen weder die Eigenschaften einfacher Ausfüllungsgänge durch Injection, noch zeigen sie lagenförmige Structur, die auf Infiltration deutet; doch erscheinen auch bei ihnen Eigenthümlichkeiten, die bei solchen Gängen beobachtet werden. Sämmtliche Gänge haben den gemeinsamen Charakter, dass sie durch ein in continuirlicher Reihe sich ansetzendes System von Salbändern (Blättern) in Begleitung eines eben so continuirlichen Besteges gebildet werden, und somit in Verflächen und Mächtigkeit ganz von Form und Zahl dieser Blätter abhängig sind. Gangausfüllungsmasse und Mächtigkeit sind nur insofern vorhanden, als man die unsichere Grenze der Veredlung des Gebirgsgesteines oder der einzelnen Ausscheidungen seiner veredelten Gemengtheile betrachtet. Dass also von einer eigentlichen Gangmasse und Mächtigkeit unter diesen Verhältnissen nicht die Rede sein kann, ist klar; und wenn das Wort Nebengestein gebraucht wird, so ist darunter jenes Gestein zu verstehen, welches einem Blatte vor- oder hinterliegt, während die Benennung Gangmasse nur auf die durch Blätter gebildeten Keile angewendet werden kann."

Bezüglich des Fehlens der eigentlichen Gangmasse kann ich meinen Beobachtungen in der Rathhausberger und Goldberger

[1]) Das Goldführende Gangstreichen der salzburgischen Central-Alpenkette. Haidinger's naturwissenschaftliche Abhandlungen II. Bd., Taf. IV.

Grube gemäss unmöglich mit Reissacher übereinstimmen, den die Gänge beider Gruben haben, wenigstens an einzelnen Stellen, ganz entschieden eine Gangmasse, d. h. eine wahre Spaltenfüllung, denn dafür muss man denn doch den zwischen den Spaltenwänden befindlichen Quarz, selbst wenn er keine Erzbeimengungen enthält, gelten lassen. Ausserdem fand ich im Rauriser Goldbergbaue Gangstufen, an denen sogar eine deutliche Aufeinanderfolge von Quarz und Erzschalen sichtbar war, und in den Erzstufen selbst finden sich ausgezeichnete übereinander liegende Lagen von Bleiglanz, Blende und Pyrit, deren Structur ganz deutlich einen Absatz auf die Wände eines Hohlraumes verräth, und in Bezug auf Deutlichkeit hinter Erzstufen aus andern typischen Gangrevieren nicht zurückbleibt.

Aber auch was die Auffassung der Salzburger Gänge als eine continuirliche Reihe von Salbändern (Blättern) betrifft, so widersprechen ihr meine Erfahrungen. Unser Gewährsmann hat dabei die Rauriser Gänge, die ein ausgesprochen geradliniges und auf lange Distanzen anhaltendes Streichen haben, kaum vor Augen gehabt, sondern weit eher den Rathhausberger Gang; allein auch hier genügt ein Blick auf die Grubenkarte, um die Existenz einer ziemlich geradlinigen Spalte, von der sich mehrere Trümmer abzweigen, zu bemerken. Man vergleiche die diesbezüglichen Verhältnisse von Freiberg, Přibram, Schemnitz u. dgl. und man wird kaum einen Unterschied constatiren können. Ueberall wird man Gangtrümmer und Blätter finden, welche sich vom Gange abzweigen, um entweder im Gesteine auszugehen oder zu demselben zurückzukehren.

Dem Gesagten zufolge stehe ich mit meiner ganzen Ueberzeugung für die Gangnatur der Erzlagerstätten des Goldberges, des Rathhausberges und der Goldzeche ein. Da aber zahlreiche ältere und derzeit verfallene Gruben, was Nebengestein, Streichungsrichtung und Füllung betrifft, mit obigen drei Revieren grössere Analogien zeigen, so kann man wohl auch mit der grössten Wahrscheinlichkeit behaupten, dass die sämmtlichen goldführenden Erzlagerstätten im Gneisse der Tauernkette den Charakter echter Gänge besitzen.

Die mit Reibungsproducten erfüllten Sprünge, an welchen sich zuweilen glatte und polirte Flächen, Spiegel, Rutschflächen,

Harnische u. dgl. zeigen, und die in den alpinen Bergbauen Blätter genannt werden, repräsentiren eben nur eine einzelne Ausbildungsform echter Gänge. Sie entstehen ohne Zweifel an jenen Stellen der Gangspalte, wo in Folge der Unebenheit der ursprünglichen Spaltenwand und der längs der Letzteren stattfindenden Bewegung — Convexitäten und Hervorragungen aneinanderstossen und sich aneinander reiben. Es scheint fast, dass die Existenz dieser Convexitäten und der an denselben auftretenden Erscheinungen die Möglichkeit bot, dass einzelne Stellen des Spaltenraumes offen bleiben konnten, um später in ganz regelmässiger Art und Weise mit Erzbildungen ausgefüllt zu werden, und das, was man einen typischen Gang nennt, zu bilden.

Die Zusammengehörigkeit dieser beiden Erscheinungen dürfte für das Studium der Adelsgesetze an Erzgängen, sowie für die praktische Behandlung des Gegenstandes von grosser Wichtigkeit werden.

Die Füllung der Gangspalten.

Wie ich bereits erwähnte, darf man bei der Betrachtung eines Ganges nie darauf vergessen, dass er eine Zone im Gesteine repräsentire, an welcher eine Bewegung der Gesteinsmassen stattgefunden hat, und man muss sich bestreben, sowohl die bergmännische Definition, als auch die abstracte Auffassung der meisten Lehrbücher bei Seite zu lassen. Man gewinnt dann sofort ein Verständniss der häufig ganz bedeutenden Complication der Erscheinung. Auf meine Arbeiten über diesen Gegenstand verweisend, [1]) erwähne ich nur, dass die Füllung der Gangspalten theils auf mechanischem, theils auf chemischem Wege erfolgt ist, und dass man diese beiden Arten von Absätzen bei vorurtheilsfreier Betrachtung der Aufschlüsse ziemlich leicht von einander trennen kann. Schwierig wird es aber zuweilen, das Nebengestein von den in Spalten auftretenden Reibungsproducten zu unterscheiden, denn oft genügt die Beobachtung auf Handstücken, ja sogar auf ganzen Erzstrassen und Feldortsbildern nicht und man kommt erst bei genauer Verfolgung der Aufschlüsse während des Betriebes zu einem Resultate.

[1]) Geologische Betrachtungen über die Gangspalten, Jahrbuch der k. k. Montanlehranstalten 1874. Ueber Höhlen und Hohlraumbildung. Verhandlungen der k. k. geolog. Reichs-Anstalt 1871, pag. 58.

Was nun speciell die Rauriser Gänge betrifft, so sind keine diesbezüglichen Beobachtungen in der Literatur zu finden und ich blieb da auf jene angewiesen, die man an einzelnen Gangstufen anstellen kann. Nachdem sich die Reibungsproducte meist in mürbem Zustande befinden, so vertragen die Belegstücke keine Aufbewahrung, und entgehen vielfach der Beobachtung. Doch bemerkte ich die Gegenwart derselben auch mitten in der Gangfüllung, ein Beweis, dass eine Bewegung an den Gangspalten auch noch zur Zeit der Füllung und nach dem Abschlusse des Processes stattgefunden hat.

Von den Producten der chemischen Füllung verdient zuerst der Quarz angeführt zu werden. In der Regel eine kleinkrystallinische bis dichte, durchscheinende milchweisse Masse, in welcher häufig einzelne ganz undurchsichtige und andere beinahe durchsichtige Partien unterschieden werden können. Diese Quarzmasse hat nahezu auf allen Goldlagerstätten der krystallinischen Schiefer dieselbe Beschaffenheit, gleich, ob sie Lagern oder Gängen, tauben oder erzigen Mitteln angehört, und es ist besonders folgende Erscheinung, welche für alle mir bekannten Goldlagerstätten der altkrystallinischen Gesteine charakteristisch ist.

Die an und für sich schon unhomogene Quarzmasse wird nämlich von mehr oder weniger feinen, in der Regel unebenflächigen Adern durchschwärmt, welche entweder nur mit feinem Gesteinsschlamm oder mit Erzen gefüllt erscheinen. Der feine Gesteinsschlamm hat in der Regel eine dunklere Färbung, als die Quarzmasse; die Zeichnung tritt sodann ganz deutlich hervor, und hat sodann mit der Marmorirung, wie sie von Buchbindern am Bücherschnitt erzeugt wird, eine grosse Aehnlichkeit. Man kann hier zwei Arten von Adern unterscheiden. Die Einen sind äusserst gekrümmt, erzeugen ein unregelmässiges, einzelne Partien der Quarzmasse umschliessendes Adernetz und ihre Entstehung ist am besten mit einer Volumsverringerung des Quarzmediums in Verbindung zu bringen. Die Unebenheit dieser Sprünge schliesst die Einwirkung äusserer Kräfte vollständig aus, und ihre wechselnde, in Beziehungen zu der Grösse der hierdurch isolirten Quarzsubstanz stehende Mächtigkeit weist ganz direct auf eine Kraft, welche im Innern der Quarzmasse ihren Sitz gehabt haben musste. Nun ist es gerade bei dem Quarze nicht schwer eine

Volumsverminderung seiner Substanz zu erklären, denn wir brauchen uns nur vorzustellen, dass die Kieselsäure ursprünglich in opalartigem Zustande ausgeschieden wurde, und bei der späteren Umbildung zum krystallinischen Quarze ein Schwinden ihrer Substanz erfahren hat. Zu einem ähnlichen Resultate kamen Fuchs und Breithaupt bei dem Studium des Quarz- und Brockenfelses einiger sächsischen Localitäten. [1]) Man hat nämlich diese Quarzmassen aus Quarzbruchstücken zusammengesetzt gefunden, welche mit einer Quarzsubstanz neuerdings zusammengeleimt wurden, so dass man annehmen konnte, der Quarz sei hier in einem opalartigen Zustande abgesetzt worden, und die bei seinem Krystallinischwerden durch Volumsverminderung entstandenen Interstitien seien später mit einer Quarzmasse anderer Färbung gefüllt worden. In unserem Falle war es der feine Schlamm, mit welchem die im Gangraume circulirenden Flüssigkeiten die Interstitien der krystallinisch gewordenen Quarzmasse ganz oder theilweise anfüllten. In zahlreichen anderen Fällen scheint wieder neue Quarz-, resp. Opalmasse diese Interstitien gefüllt zu haben und zwar in dem Masse, als sie entstanden, und daraus ist dann die Gangfüllung geworden, an welcher man zwar die Ungleichförmigkeit der Quarzsubstanz, was Durchsichtigkeit und krystallinische Structur betrifft, wahrnimmt, die Entstehungsgeschichte derselben aber nicht so klar ausgesprochen findet, wie in dem oben erwähnten Falle.

Eine zweite Art solcher Adern, die man in den Gangquarzen beobachtet, hat einen viel geraderen und ebeneren Verlauf, obwohl die Unregelmässigkeiten der Mächtigkeit des Sprunges stark an den obigen Fall erinnern. Es scheint die Kraft, welche diese Art von Sprüngen hervorbrachte, bereits ausserhalb der Quarzmasse ihren Sitz und Angriffspunkt gehabt zu haben, und höchst wahrscheinlich aus dem Drucke hervorgegangen zu sein, welcher von den Spaltenwänden aus auf die durch Schwinden gelockerte Quarzfüllung ausgeübt wurde.

Diese beiden Arten von Interstitien sind sehr häufig nebst dem feinen Gesteinsschlamme auch mit verschiedenen Schwefelmetallen, vorwaltend mit Pyrit ausgefüllt. Einzelne Partien davon erscheinen sogar auch in einem scheinbar homogenen Quarze, wenn

[1]) Breithaupt, Die Paragenesis der Mineralien. Freiberg 1849, pag. 9 etc.

man aber Splitter oder Dünnschliffe davon näher untersucht, wird man auch hier Erzpartikelchen in solchen durch Schwinden entstandenen, aber mit farbloser Quarzsubstanz ausgefüllten Interstitien finden. Einzelne Beobachtungen führten mich zu der Annahme, dass die Schwefelmetalle in den meisten Fällen nachträglich, nachdem die Ausfüllung der Interstitien mit dem schlammigen und quarzigen Material vor sich gegangen war, in dieselbe gelangten. Sie finden sich vorwaltend in den mächtigeren Interstitien und vorwaltend in deren centralen Partien, so dass sie einen von den schlammigen und quarzigen Substanzen unvollkommen ausgefüllten Raum einzunehmen scheinen.

Nun sind diese Kiese schon an und für sich goldführend, nebstdem erscheint aber freies Gold auch ohne Begleitung von Kiesen mitten in diesen Interstitien des Quarzes, am häufigsten in ganz feinen, dem freien Auge unsichtbaren Partikelchen, und die Quarzmasse muss eben fein zerstossen und diese Goldpartien frei gelegt werden, wenn man den Metallhalt der Gangmassen verwerthen will. In der That bilden diese Goldquarze, Pochgänge oder der Bruch, wie man sich im Salzburgischen ausdrückt, die Basis der ganzen Goldgewinnung, und der grösste Theil der Berggolderzeugung stammt aus diesem unscheinbaren Materiale.

Nebst dem Quarze und dem in ihm eingeschlossenen, sogenannten eingesprengten Erzvorkommen finden sich in den Rauriser Gängen auch grössere Erzpartien unter Verhältnissen, die keinen Zweifel übrig lassen, dass dieselben in freien Gangräumen abgesetzt wurden. Die Erze bilden, wie erwähnt, förmliche Mineralschalen, welche bezüglich ihrer Lage und Beschaffenheit den Absätzen an den Wandungen der Hohlräume vollkommen entsprechen. Zuweilen besteht jede Mineralschale aus einer einzigen Erzgattung, mit sogenannten Gangarten Quarz, Hornstein, Carbonaten etc. wechsellagernd, oft finden sich aber verschiedene Erze in einer Lage zusammengemischt, und erst eine aufmerksame Prüfung der Details führt zu der Erkenntniss ihrer gegenseitigen paragenetischen Beziehungen. Drusen sind zwar verhältnissmässig selten, aber doch vorhanden, und einer der Beweise von Analogie mit echten Gang- und Geodenbildungen. In den Drusen treten natürlich die meisten Mineralien in aufgewachsenen Krystallen auf, der Quarz zeigt sich hier zum Unterschiede von der Quarzmasse der Gangschale in seinen

annten regelmässigen Krystallen, ebenso der Calcit und zahl-
he Schwefelmetalle. Unter den Erzen tritt Pyrit natürlich am
ıfigsten auf, sehr häufig gesellt sich zu ihm Kupferkies,
senkies, Bleiglanz, Blende und Antimonit. Sehr selten
cheinen, und zwar vorzugsweise am Rathhausberge, Roth-
ltigerz und andere Silbererze. In dem alten Bergbaue am
ıiebiss fand sich Molybdänit. Ausser diesen Erzen traf
n häufig auch deren Oxydationsproducte, darunter im Florian-
ollen am Rathhausberge Cobaltblüthe als Beweis, dass die
hwefelmetalle auch Cobaltverbindungen enthalten müssen. Von
deren Gangmineralien ist Kalkspath, Ankerit, Siderit und
ı ein äusserst seltenes Vorkommen im Hieronymusstollen am
ıthhausberge Flussspath zu erwähnen.

Die Blende ist in der Regel braun oder schwarz, blos in
rusen tritt in kleinen Partien die roth durchscheinende Varietät
ıf, und die Erzformation entspricht häufig dem Charakter der
iesigen Blei- und Zinkformation Breithaupt's, obwohl
e Herrschaft von Quarz und das Vorkommen von Antimonglanz
ıch an die edle Quarzformation erinnern. Merkwürdig ist
e Vergesellschaftung von Antimonglanz mit dem gediegen Gold-
ırkommen, welche die Tauern mit zahlreichen anderen Localitäten,
ie Goldkronach in Bayern, Miröschau in Böhmen, Magurka,
ranyidka in Ungarn etc., gemein haben.

Ausser dem Goldquarze und den Erzen, sind es auch einzelne
heile der Nebengesteine, welche Gold enthalten und zu seiner
ewinnung factisch verarbeitet werden. Vorzüglich sind es die in
em Gangraume sich vorfindlichen Nebengesteins-Fragmente, sodann
e von den Gesteinsblättern umschlossenen Gesteinstheile und ein-
lne unmittelbar an die Dislocationsfactoren angrenzende Gesteins-
ınen. In der Regel sind diese Gesteinspartien bereits durch ihr
usseres Aussehen kenntlich, und zwar durch die Kieseinsprengung
nd den eigenthümlichen Zustand der Gesteinsmasse. Dieselbe
eigt an zahlreichen Stellen die Spuren einer vor sich gegangenen
ıtmischung, der Feldspath des Gneisses ist in der Regel zumeist
ıgegriffen, kleine Partien davon weggeführt und durch eine quar-
ige oder hornsteinartige Masse ersetzt. Die wahrscheinlichste
Erklärung dieses Zustandes ist, dass die Gesteinssubstanz durch
n den Dislocationsfactoren circulirenden Flüssigkeiten zuerst an-

gegriffen und sodann bei den folgenden oder gleichzeitig vor sicl
gehenden Processen die entstandenen Hohlräume in ähnliche
Weise, wie der Gangraum selbst ausgefüllt wurden.

Der Goldhalt der Gänge.

Wir haben bereits gesehen, dass der eigentliche Träger de
Goldes in unseren Gängen ebenso wie anderwärts der Quarz ist
und haben Gelegenheit gehabt, die Art und Weise, wie der Gold
halt in die Quarzsubstanz hineingekommen ist, an einer Reihe vo
Beobachtungen zu illustriren. Wir wissen, dass sich das Gold vor
waltend in den Interstitien findet, welche durch ein Schwinde
der Quarz-Substanzmasse bei dem Krystallinischwerden entstan
den sind.

Der Freigoldgehalt ist zwar das Charakteristische der eigent
lichen Goldbergbaue, kommt aber zuweilen auch bei Erzlagerstätte
vor, welche auf die Gewinnung eines anderen Metalles, des Silber
Kupfers oder Bleies basirt sind, und wird da auch gewissermassen al
Nebenprodukt mitgenommen. Nebstdem enthalten aber die Bullion
an zahlreichen anderen Metallbergbauen Gold in geringen Quanti
täten, ohne dass man es in den Geschicken zu beobachten Gelegen
heit hätte. Man nimmt dann gewöhnlich an, dass dieses Gold al
Schwefelverbindung den übrigen Erzen beigemischt ist, dass es abe
wegen den geringen Quantitäten, in welchen dies stattfindet, nicl
direct nachgewiesen werden kann.

Das Vorkommen des Goldes kann in zwei Gruppen gebracl
werden, welche sich eigentlich auf die Gewinnungsmethoden zu
rückführen lassen. In dem einen Fall kommt das Gold im gedi
genen Zustande vor, es ist dem freien Auge sichtbar, und wi
dann Freigold genannt, zum Unterschiede von jenen Menge
welche erst durch den Aufbereitungs- und Amalgamirungsproce
zum Vorscheine kommen, und nach den zum letzteren Proces
gebräuchlichen Vorrichtungen, den sogenannten Quickmühlen, de
Namen des Mühlgoldes führen.

Ein anderer Theil des Goldes kann durch die übliche Man
pulation nicht im gediegenen Zustande erhalten werden, blei
dem aus den gepochten und geschlämmten Erzmehlen ausgez
genen schwersten Schliche beigemischt, führt den Namen Schlicl
gold, und man nimmt an, dass sich darin das Gold in eine

rerzten Zustande, in einer Verbindung mit Schwefelmetallen finde.

Die Erfahrung hat gelehrt, dass es zweckmässiger sei, die mit n Pochgängen einbrechenden Erze separat für sich zu verarbeiten, ıd dieselben im unaufbereiteten Zustande der Schmelzmanipulation ı unterwerfen; dadurch erhalten wir eine vierte Goldsorte, welche n besten Erzgold genannt werden kann.

Nicht in allen Goldbergbauen werden diese Gold- oder be-ichnender, diese Bullion-Sorten gewonnen, oder auseinander ehalten. Im Salzburgischen wird überhaupt kein Freigold er-eugt. Zu Zell in Tirol war wieder die Menge der gewonnenen chliche eine so geringe, dass man sie nur gelegenheitlich und nter Zumischung von anderen Erzgeschicken zu Gute brachte. as Erzgold wird häufig gar nicht selbständig ausgewiesen, denn s kommen in einzelnen Jahrgängen gar keine Erze oder nur wenig or, und im letzteren Falle werden sie mit den Schlichen ver-ischt aufgearbeitet.

Wir werden Gelegenheit haben, die Verschiedenheit dieser oldsorten und ihren wechselnden Feinhalt kennen zu lernen, und rst im Zusammenhange mit diesen ziemlich bedeutenden Com-licationen können wir uns an die Discussion der Frage wagen, in elchem Zustande eigentlich das Gold in den Schlichen und Erzen orhanden sei.

Aus der älteren Betriebsperiode haben wir die bei der Be-rachtung der Production des Werkes angeführten Ausweise zur erfügung, welche ich der Relation des Bergrathes Alberti entnahm, nd in metrisches Gewicht reducirte. Wir können da nach der Beschaffenheit dieser Ausweise zwei Perioden unterscheiden. In er Ersten von 1659—1779 reichenden ist nebst der Pochgang-, Erz- und Schlichproduction blos das erzeugte Mühlgold angeführt. Es entfallen hier auf die Tonne Pochgang und Erz zusammen-genommen 65—295 Kilo Schlich und 9—37·4 Gramm Mühlgold in den Decennialwerthen. Das Productionsmaximum vom Jahre 1663 zeigt 128 Tonnen Pochgang mit 7·174 Kgr., also 56 Gramm per Tonne. Im Durchschnitte zeigt aber die ganze Periode blos 21·2 Gramm per Tonne.

In der zweiten Periode von 1780—1836 finden sich bereits auch die Gold- und Silbermengen des Schlichbullions angegeben.

4*

Der Mühlgoldhalt wechselt zwischen 15·4—23·0, der Schlich
halt zwischen 49·7—100·4 und der Brutto-Goldhalt, d. h. die Su
beider zwischen 21·1 und 31·0 Gramm in den Decennialwer
Der Durchschnitt der ganzen Periode gibt 17·6 Gr. Mühlgold
7·9 Gr. Schlichgold, also die Brutto-Goldsumme von 25·5
per Tonne.

Ueber den Feinhalt des Mühlgoldes bestehen keine Ang
Der Feinhalt des Schlichbullions wechselte zwischen 0·086 und 0
und betrug im Durchschnitte 0·108 per Mille.

Eine etwas detaillirtere Haltbestimmung der Bergw
geschicke, sowie der daraus ausgebrachten Producte gibt E
rath Alberti für das Jahr 1834: Die Erzeugung bestand

12 130 Kübel	Pochgänge	=		543·424	m. T.
154 „	Derbkies	=	11·337		
303 „	Quarzkies	=	16·121	27·458	„ „
	Pochgänge und Erze zusammen			570·882	m. T.

Aus den Pochgängen wurden 57 330 m. T. verschied
Schlichsorten erzeugt und 9·317 Kgr. Mühlgold mit folgen
Metallhalte:

	Quantität	Darin in Kgr.			Feinhalt	Per Tonne in Gr		
	m. T.	Gold	Silber	G.-S.		G.	S.	G
Derbkies	11·337	·	·	4·216	·	·	·	3
Quarzkies	16·121	·	·	11·045	·	·	·	6
Erze	27·458	2·981	12·280	15·261	0·195	109	448	5
Mahlschlich	13·032	·	·	12·504	·	·	·	9
Schlammschlich	8·282	·	·	6·648	·	·	·	8
Armer Gemein-Schlich	14·522	·	·	4·267	·	·		3
Reicher „ „	21·494	·	·	5·881	·	·	·	2
Schliche	57·330	5·722	23·578	29·300	0·195	101	415	5
Mühlgold	·	6·742	2·562	9·304	0·724	·	·	

Auf eine Tonne der Erz- und Pochgang-Eroberung entf
also 48 Kgr. Erze und 104 Kgr. Schliche mit folgendem Me
halte in Gramm:

	Gold	Silber	G.-S.	Feinhalt
in den Erzen · ·	5·2	21·5	26·7	0·195
„ Schlichen · ·	10·0	41·3	51·3	0·195
„ Mühlgold · ·	11·8	4·5	16·3	0·724
	27·0	67·3	94·3	0·286

Aus diesen Daten war es möglich, den Feinhalt des Mühl-
des auszurechnen. Es ist wohl ganz gewiss, dass sich derselbe
ht gleich blieb, sondern in verhältnissmässig geringen Grenzen
iirte, doch hat man das Mühlgold in der Praxis als eine Ver-
dung von constantem Verhältnisse angenommen. Da man also
ı Feinhalt des Mühlgoldes in der Regel nicht genau weiss,
d es doch wünschenswerth ist, die Golde der beiden Bullions in
ıer Zahl auszudrücken, so muss man sich oft nur mit der Brutto-
ldsumme begnügen.

Ein weiterer Manipulationsausweis umfasst die Periode von
57 bis 1867. In demselben ist das Mühlgold nicht speciell
geführt, sondern nur der Goldsilber-Inhalt und das Feingold.
ahrscheinlich brachte man hier einen constanten Halt des Mühl-
ldes in Rechnung, um die Nettogoldsumme zu erhalten. Diesem
usweise gemäss wechselte der Halt als Nettogoldsumme aus-
drückt zwischen 7·3 und 19·7 Gr. und betrug im grossen Durch-
hnitte 12·6 Gr. pro Tonne.

Eine zweite im Detail durchführbare Haltbestimmung betrifft
ie letzten zwei Jahre, innerhalb welcher der Bergbau durch den
ächter Herrn J. Rojacher betrieben wurde. Ihm verdanke ich
lgende Daten:

	Pochgang	Erz	Zusammen
Erzeugung betrug 1876 · ·	1 200	5	1 205 m. T.
1877 · ·	1 250	17	1 267 „ „
Summe · ·	2 450	22	2 472 m. T.

	Gold	Silber	G.-S.	Feinhalt
Mühlgold 1876 · ·	4·453	1·611	6·064	0·734
1877 · ·	3·784	1·414	5·198	0·728
Summe · ·	8·237	3·025	11·262	0·731

Erz- und Schlich-Sorte	Schlichmenge	Darin			Feinhalt	Halt pe Tonne Schl in Gramı		
		Gold	Silber	G.-S.				
	m. T.	Kilogramm				G.	S.	(
1876 Quarzkies . . .	5·264	0·665	1·598	2·263	0·294	126	304	
Mahlschlich . .	4·598	0·622	3·936	4·598	0·144	144	856	1
Reich. Gem.-Schl.	9·097	0·453	2·276	2·729	0·166	50	250	
Armer „ „	11·098	0·459	2·093	2·552	0·180	41	189	
Schlammschlich .	11·783	0·531	4·300	4·831	0·110	45	365	
	41·840	2·770	14·203	16·973	0·163			
1877 Quarzkies . . .	17·220	2·391	7·080	9·471	0·252	139	411	
Mahlschlich . .	4·253	0·424	3·616	4·040	0·105	160	850	
Reich Gem.-Schl.	8·092	0·406	2·426	2·832	0·143	50	300	
	29·565	3·221	13·122	16·343	0·197			
Armer Gem.-Schl.	10·500	0·430	1·985	2.415	0·180	nach d. Ha		
Schlammschlich .	16·000	0·720	5·840	6·560	0·110	v. 1876 b		
Summe	56·065	4·371	20·947	25·318	0·172			

Mühlbullion in Kilogramm:

	Gold	Silber	G.-S.	Feinhalt
1876 . . .	4·453	1·611	6·064	0·734
1877 . . .	3·784	1·414	5·198	0·731
	8·237	3·025	11·262	0·732

Schlichbullion in Kilogramm:

	Gold	Silber	G.-S.	Feinhalt
1876 . . .	2·770	14·203	16·973	0·163
1877 . . .	4·371	20·947	25·318	0·172
	7·141	35·150	42·291	0·169

Zusammen in Kilogramm:

	Gold	Silber	G.-S.	Feinhalt
1876 . . .	7·223	15·814	23·037	0·313
1877 . . .	8·155	22·361	30·516	0·267
	15·378	38·175	53·553	0·287

Per Tonne Pochgang in Gramm:

	Mühlbullion			Schlichbullion			Zusammen		
	G.	S.	G.-S.	G.	S.	G.-S.	G.	S.	G.-S.
1876	3·7	1·3	5·0	2·3	11·8	14·1	6·0	13·1	19·1
1877	3·0	1·1	4·1	3·4	16·6	20·0	6·4	17·7	24·1
Durchschnitt	3·3	1·2	4·5	2·8	14·2	17·0	6·2	15·4	21·6

Ferner entfallen aber auch auf

	Pochgang	Erz	Schlich	folglich auf die Tonne	
	m. T.	m. T.	m. T.	Kgr.	Kgr.
1876 . .	1 205	5·264	36·576	4·3 Erz	30·3 Schlich
1877 . .	1 267	17·220	38·845	13·6 „	30·7 „
	2 472	22·484	75·421	9·1 Erz	30·5 Schlich

Das Material zu dieser Production entstammte grösstentheils dem Versatze der alten Verhaue, zum geringen Theil aus der Gänze auf der Habersbergerkluft. Dieser Umstand dürfte die Differenz gegen die Ansätze des Jahres 1834 hinreichend erklären. Diese Production ist aber gleichzeitig der Beweis, dass selbst die ober dem Bodenstollen befindlichen Regionen noch nicht vollständig erschöpft sind.

Production und Werksabschlüsse.

Ueber die Grösse der Production des Rauriser Goldberges in der Blüthezeit existiren nur sehr wenige numerische Angaben. Die Ältesten davon finden sich bei Reissacher[1]) und bestehen in Fragmenten, welche die Betriebsresultate in verschiedenen Raitungen, deren sechs pro Jahr einfielen, enthalten. Ich habe die Originaldaten in der Voraussetzung, dass sie sich auf Wiener Centner beziehen, in metrisches Gewicht umgewandelt, um etwaige spätere Manipulation mit diesen Zahlen zu erleichtern.

[1]) Bruchstücke aus der Geschichte des Salzb. Goldbergbaues etc. p. 27.

Jahr	Raitungen	Betriebs-Auslagen	In Centner			In metr. Tonnen			Belegu
		fl.	Pochgang	Erz	G.-S.	Pochgang	Erz	G.-S.	
1562	6	13 011	31 573	5 310	36 883	1 768·331	297·391	2 065·722	
1563	1	3 103	7 640	2 147	9 787	427·885	120·244	548·129	
1568	2	7 721	31 314	1 678	32 992	1 753·825	93·977	1 847·802	206 u. 208
1569	6	·	71 823	2 922	74 745	4 022·518	163·649	4 186·167	76 Mann u. auf Hoffn
1572	1	4 728	22 756	2 143	24 899	1 274·496	120·020	1 394·516	311 Mann
1577	5	·	46 178	6 575	52 753	2 586·244	368·239	2 954·483	
1578	4	·	41 657	7 026	48 683	2 332·441	393·498	2 725·939	
1579	3	·	24 636	4 746	29 382	1 379·763	265·804	1 645·567	
	28		277 577	32 547	310 124	15 545·603	1 822·822	17 368·325	
Resp.						12 432·344	2 115·555	14 547·899	
Auf 6 Raitungen entfallen						3 331·600	390·600	3 722·200	
Resp.						2 664·400	453·400	3 117·800	

Es ist auffallend, dass die Erz- und Pochgang-Mengen
Centnern angegeben sind, und es ist wahrscheinlich einem Dru
fehler zuzuschreiben, weil Reissacher weiter bei der Besprech
der Quantitäten, welche die einzelnen Baue geliefert haben,
Kübeln spricht. Ich habe nun wenigstens in den Schlussre
taten auch die Reduction des Volumgewichtes in Metrisches
genommen, indem ich den Kübel Pochgang zu 44·8, den Ki
Erz zu 65·0 Kilogramm berechnete. Die respectiven Summen
in der Tabelle ersichtlich, ebenso wie jene der Quantitäten, we
durchschnittlich auf 6 Raitungen oder ein Jahr entfallen. A
dings ist die Bedeutung der einzelnen Raitungen verschieden
nachdem sie in die Sommer- oder in die Winterszeit fallen; al
man kann annehmen, dass sich die Differenzen durch die S
mirung ausgleichen.

Wir erhalten auf diese Art für die am Goldberge gev
nenen Pochgang- und Erz-Mengen Durchschnitts-Zahlen, wel
mag man diese oder jene Art der Reduction gelten lassen, ü
raschend hoch sind, und den Mengen gleichkommen, die in n
ster Zeit mit Zuhilfenahme von maschinellen Einrichtungen
der Förderung, bei Anwendung von Sprengarbeit, kurz bei
Verwendung der neueren technischen Hilfsmittel und bei dem
qeitlichen Betriebe gewonnen werden. Es ist geradezu unbegreif
wie die Alten die ansehnliche Masse von 3 118 m. T. mit Schl

und Eisenarbeit erzeugen, von der bedeutenden Höhe herunterbringen und aufarbeiten konnten. Der Christophbau allein lieferte 1572 in 2 Raitungen 561·3 T. Pg., 88·9 T. Erz, zusammen 650 T., in 1577 aber in allen sechs Raitungen oder dem ganzen Jahre blos 91·4 + 34·5 = 125·9 T. und wird 1579 gar nicht mehr erwähnt. Man ist also in puncto des Abbaues ganz energisch vorgegangen, und raubte die Erzmittel bis auf den letzten Kübel rasch aus.

Ein Extract aus einer den Sackzug, d. h. die Förderung der Erze zur Winterszeit in Säcken betreffenden Rechnung vom Jahre 1569 entnehme ich folgende Förderquantitäten:

	Küb Bruch	Arz	m. T. Pg.	m. T. Erze	Zusammen
Christoph	45 918	1 417	2 057	92·1	2 149·1
Partelme	18 126	5	812	0·3	812·3
Johannes	2 906	·	130	·	130·0
Georgen	4 266	270	191	17·5	208·5
Podner Schacht	607	130	27	8·5	35·5
Vastnacht	·	1 110	·	72·1	72·1
	71 823	2 932	3 217	190·5	3 407·5

Da derartig alte Daten ziemlich selten sind, so müssen wir uns noch einen Augenblick bei denselben aufhalten. Wenn wir die Raitungen, bei welchen die Betriebskosten angegeben sind, summiren, so finden wir, dass 4 176 T. Pg., 733 T. Erz, zusammen 4 909 T. — 28 563 Gulden, also einer T. 5·8 Gulden Betriebskosten entsprechen. Nach C. Ritter v. Ernst[1]) hatte der Gulden (à 20 Schillinge zu 12 Heller) nach der sog. Esslinger Münzordnung Karl V. vom Jahre 1524 den Inhalt von 27·405 Gr. Feinsilber und entsprach einem Werthe von 2·466 österr. Währung. Der Gulden der Münzordnung Ferdinands vom Jahre 1535 (à 60 Kreuzer) hatte den Inhalt von 25·745 Gr. Feinsilber und entsprach nach dem jetzigen Silberpreise dem Werthe von 2·466 ö. W. Der Gulden der Münzordnung Kaiser Karl's vom Jahre 1541 den Inhalt von 27·5 Gr. Feinsilber und den Werth von 2·47 ö. W. Jener der dritten deutschen Reichsmünzordnung von Ferdinand 1559 den Inhalt von 22·907 Gr. Feinsilber und den inneren Werth von

[1]) Ueber die Silberwährung Deutschlands im XVI. und XVII. Jahrhundert. Numismatische Zeitschrift 1872, IV. Bd.

2·0616 ö. W. etc. Der damals in Salzburg gebräuchliche Gulden dürfte also rund 2 Gulden ö. W. entsprechen, und eher mit einem Thaler als mit einem österreichischen Gulden verglichen werden.

Die erwähnten Daten stammen aus der Periode, in welcher Leonhard Waldner, Beamte der Lendtner Handelsgewerkschaft, die Gruben des eigentlichen Goldberges markscheiderisch vermessen hatte, nämlich den Georgen-Bau, den Bodner Schacht, den Christoph-, Fastnacht-, Johann-, Bartholomei- und den Herren-Bau. Der Georg-, Christoph- und Fastnacht-Bau befasste sich mit der Goldberger und Bodner Kluft, der Bartholomei- und der Herren-Bau mit den beiden vorliegenden Herren-Klüften. Von diesen Bauen ist bekanntlich Bartholomei-, Johann- und Fastnacht-Stollen gegenwärtig noch unter dem Gletscher begraben, während sie zur Zeit der Aufnahme 1570 bis auf den Bartholomei-Erbstollen, dessen Mundloch bereits eine auf circa 20 M. geschätzte Eisdecke hatte, noch eisfrei waren. Es ist sehr wahrscheinlich, dass sich die Mächtigkeit der Eisdecke von diesem Zeitpunkte angefangen von Jahr zu Jahr continuirlich vermächtigte, und dass dadurch schliesslich die Auflassung der tiefsten Horizonte vom Bartholomei, Johann bis über Fastnacht hinauf bedingt wurde.

Nun haben wir aus den obigen fragmentarischen Daten bereits gesehen, wie stark der Abbau forcirt wurde, und können mit Sicherheit darauf schliessen, dass die Alten die sämmtlichen aufgeschlossenen Erzmittel auf eine ähnliche Art verhaut hätten, wenn ihnen das Wachsen des Eises hiezu Zeit gegeben hätte. So finden wir jetzt bei dem Aufthauen der Gletscher, dem sog. Apperwerden des Kees, in den alten Grubengebäuden Arbeitsinstrumente, was darauf schliessen lässt, dass man etwa durch einen unerwartet strengen Winter überrascht wurde, und keine Zeit hatte, diese Gegenstände mitzunehmen. Bekanntlich verlassen die Bergleute zu Ende der Woche das Hochgebirge, und da dürfte es sich ereignet haben, dass sie bei ihrer Ankunft am Anfang der nächsten Woche die Gruben durch Schnee, Firn oder sogar Eis unzugänglich vorfanden.

Da man also aus den tiefsten Horizonten, in welchen verhältnissmässig die meisten zukünftigen Aufschlüsse erwartet werden konnten, durch unüberwindliche Schwierigkeiten hinausgedrängt wurde, also die hoffnungsvollste Region verlassen musste, so wurde

man auf die oberen, bereits stark verhauten Horizonte verwiesen. Die in Letzteren vorhanden gewesenen Erzmittel waren bald verhaut, eine Unterfahrung derselben durch tiefere Schläge war aus dem oben angegebenen Grunde nicht möglich, und wir sehen, dass dieser Umstand allein schon hinreichend ist, den Verfall der Gruben des Goldberger Hauptbaues zu erklären.

Hiezu kam nun noch ein zweiter ungünstiger Factor, die Religionswirren und die Protestantenverfolgung, deren Besprechung ich einem anderen Capitel, in welchem ich die Entwickelungsgeschichte der ganzen Bergbau-Industrie behandeln werde, vorbehalte. Hier genügt es, zu constatiren, dass der Periode der Blüthe rasch eine Periode des Verfalles folgte. Die Gewerken liessen Einer nach dem Andern ihre Gruben unbebaut, die Lendtner Handelsgewerkschaft, der Kern der Salzburger Bergbau-Unternehmungen, löste sich 1589 auf. Kleinere Gewerken und Eigenlöhner konnten aber bei dem schon stark verhauten Bergbaue nicht mehr prosperiren. Den Erzbischöfen entging dadurch ein namhafter Theil der Einkünfte; sie waren zwar bestrebt, den Bergbau wieder in Flor zu bringen, allein dies war, da der intelligenteste Theil der Bevölkerung der Bergbaudistricte als Protestanten das Land verlassen musste, nicht gut möglich, so dass der abermalige Aufschwung erst seit dem Zeitpunkte datirt, als die Erzbischöfe selbst den Bergbau zu treiben anfingen.

Für Rauris citirt Alberti den Inhalt einer im Haller gewesenen Directions-Archive befindlichen Urkunde vom Jahre 1562, aus welcher hervorgeht, dass Erzbischof Johann Jakob schon damals die Mayburgischen Bergantheile des Goldberges erkaufte, allein erst ein Jahrhundert später, nämlich 1659, ging der ganze Bergbau an den Landesfürsten über.

Seit dieser Zeit besitzen wir wieder Angaben über den Gang des Betriebes, und zwar, was wohl zu den grössten Seltenheiten gehört, in so ziemlich continuirlicher Reihe bis zum Jahre 1836, also 178 Jahre hindurch. Sie sind einer Zusammenstellung in der Relation des Bergrathes Alberti entnommen[1]) und reichen bis

[1]) Relation über den Zustand des k. k. Goldbergbaues in der Rauris vom Jahre 1837. Manuscript der Montanbibliothek.

zum Jahre 1836. Aus der nächstfolgenden Periode habe ich aus Zusammenstellungen von Helmreichen einzelne Fragmente ausfindig gemacht, und für die letzte Zeitperiode lieferte mir Herr J. Rojacher und eine, ämtlichen Quellen entnommene Tabelle einige Daten.

Folgende drei Fragmente mögen hier noch Platz finden.

Jahr	Küb. Pochg.	Küb. Erze	Küb. Schliche.	Mark	Loth Mühlg.
1617	7 286	25	250	11	4
1628	2 095	.	.	.	.
1659	1 640	4	357	3	1

Die erste Serie umfasst die Originaldaten nach Jahrdecennien zusammengestellt. Man muss da drei Perioden auseinander halten, die Eine von 1660 bis 1769, in welcher blos das Mühlgold ausgewiesen erscheint, die Andere von 1770 bis 1836, in welcher neben dem Mühlgolde auch die Gold- und Silber-Production aus den Schlichen angeführt ist, und die Dritte nach 1836, welche sehr lückenhaft ist. Diese Originaldaten sind dann in einer zweiten Tabelle in's metrische Gewicht reducirt. Dabei wurde angenommen, dass man es hier mit einem Wiener Markgewichte zu thun habe. Das Gewicht eines Kübels Pochgänge ist mit 44·8 Kgr., jenes der Erze mit 65 Kgr. angenommen.

Nach einer zwischen 1836 und 1857 bestehenden, nicht gut interpolirbaren Lücke stehen mir einige aus Acten erhobene Daten über die Jahre 1857—1867 zur Verfügung. Sie sind zwar zur Beurtheilung der Endergebnisse der Manipulation hinreichend, gewähren aber keinen tieferen Einblick in die Verhältnisse der beiden Goldsorten. Es ist hier nämlich das Mühlgold nicht von dem Schlichgolde getrennt, und die Resultate lassen sich nicht auf eine Basis bringen, auf welcher man sie mit den älteren Daten vergleichen könnte. Selbst mit Zuhilfenahme der zweiten Datenreihe lässt sich dies schwer durchführen, indem, wie folgender Versuch zeigt, das Gold im Schliche zu gering ausfällt, wenn man für die angesetzten Mühlgoldmengen einen Feinhalt von z. B. 0·724 in Rechnung bringt. Ferner ist eine Differenz zwischen den beiden Angaben auch in Bezug auf die Poch-, Erz- und Schlichmengen in einigen Jahren zu beobachten.

Jahr	Kübel		Kübel Erze und Schliche				Kilogramm		Gesammt-Goldsilber
	Pochgangmenge		Erze	Schlich	Zusammen	aus II	Mühlgold	Feingold	Kgr.
	aus I	aus II	aus I				aus I	aus II	aus II
1862	9 008	9 008	455	894	1·349	1·294	6·686	5·807	39·900
1863	8 644	9 670	668	.	.	1·382	.	7·614	53·900
1864	14 053	18 309	992	1·146	2·138	2·117	11·037	9·575	64·950
1865	17 350	16 380	578	.	.	1·273	11·498	10·513	43·100
1866	16 320	16 240	456	.	.	1·193	13·550	12·017	57·500
1867	17 890	16 830	385	966	1·351	1·117	10·093	9·000	51·850
	83 265	86 437	3·554			8·376		54·526	311·200
Durch Interpolation ergänzt			3·554 +	5·828 =	9·382	8 376	63·438.		

63 438 Mühlgold würden bereits 45·929 Feingold in Anspruch nehmen, so dass blos 8·597 Feingold auf den Schlichbullion entfiele, dieser somit blos 0·027 Feinhalt hätte, was doch nicht wahrscheinlich ist. Obige Ansätze, auf met. Tonnen reducirt, erhalten wir im Mittel 3 801 m. T. Pochgang, 231 m. T. Erze, zusammen 4032 m. T., und auf die Tonne entfiele sodann 57 Kgr. Erz, 94 Kgr. Schlich, 15·7 Gr. Mühlgold, 13·5 Gr. Gesammtfeingold (?) und 77·1 (?) Gesammtbullion.

Die auf Taf. II gegebene graphische Darstellung der Betriebsresultate des Rauriser Bergbaues hat den Zweck, eine leichtere Uebersicht des complicirten Gegenstandes zu ermöglichen. Bei der Betrachtung der Bilanzen darf man nicht vergessen, dass in früheren Zeiten nicht der jeweilige Metallwerth, sondern ein gewisser mehr oder weniger fixer Einlösungswerth in die Rechnung eingestellt wurde, sowie ferner, dass die Tendenz herrschte, einen eventuellen Ertrag des Bergbaues nicht vortreten zu lassen. Man nahm es z. B. mit dem Goldhalte des Goldsilbers der Schliche nicht so genau, und der Bergbau wurde, wie sich Alberti ausdrückt, als Hüttenschmalz behandelt, d. h. die etwaigen Ueberschüsse über das Normale kamen stets der Hütte und nie dem Bergbaue zu Statten. Wir dürfen also nicht vergessen, dass die Zubussen von Rauris mit dem Ertrage der Hütte von Lend in enger Verbindung stehen, und dass es eigentlich billig wäre, den Ertrag der Hütte auf die Bergbaue, welche das Rohmateriale lieferten, zu repartiren. Bei der Besprechung des Rathhausberger Bergbaues werde ich auf diesen Punkt zurückkommen und die Bilanzen der Hütte in einigen Perioden anführen.

Um einen Anhaltspunkt über die Bedingungen der Rentabilität des Rauriser Bergbaues zu gewinnen, habe ich aus den mir zur Verfügung gestandenen Daten die Erzeugungs- und Aufbereitungskosten auf die Tonne Pochgang und auf das Gewicht von Feingold, welches diesen Werthen entspricht, reducirt. In der betreffenden Tabelle sind die Jahresdurchschnitte mehrerer Perioden analysirt, und die Zubuss- und Ausbeuteziffern per Tonne Pochgang in die diesen Werthen entsprechenden Gewichte von Gramm Feingold ausgedrückt, und mit der in der Tonne Pochgang enthalten gewesenen Menge von Feingold verglichen. Es zeigt sich da, dass z. B. in dem Decennium 1810—1819 die Erzeugungskosten den Werth von 38·6 Gr. Gold erreichten, wobei 24·8 Gr. durch die Manipulation wirklich ausgebracht und verrechnet wurden, so dass der Rest 13·8 Gr. die Zubusse der Periode per Tonne beträgt. In einem späteren Zeitraum, 1837—1867, wo der Bergbau in einem kleinen Ertrage begriffen war, stellten sich die Gestehungskosten viel niederer, nämlich auf 12 Gr. Feingold, wobei 12·6 ausgebracht und ein Ertrag von 0·4 Gr. per Tonne erzielt wurde.

Die Ziffern dieser Tabelle zeigen auch ganz deutlich, inwiefern sich die Abschlüsse bei der Vermehrung der aufgearbeiteten Pochgangquantitäten günstiger gestalteten. So sehen wir, dass die Zubussen desto kleiner werden, je grösser die verarbeitete Pochgangmenge war, und dieser Umstand spricht dafür, dass das Werk bei Einleitung einer grösseren Massenproduction ertragsfähig werden müsste. Dies setzt allerdings das Vorhandensein von aufgeschlossenen Erzmitteln in grösserer Menge voraus; eine Sachlage, die eigentlich in den letzten Betriebsepochen gar nie eingetreten ist, da sich der Bergbau seit dem Vereisen des Bartholomei-Stollens vorwaltend nur in den oberen, bereits angegriffenen Regionen bewegt hat. Dass selbst gegenwärtig noch einige Erzmittel in den oberen Regionen angetroffen werden können, beweist die mitgetheilte Erzeugung des seit dem Jahre 1876 verpachtet gewesenen Bergbaues.

Aus der letzten Zeit des Aerarialbetriebes und, was man nicht vergessen darf, aus einer sehr ungünstigen Betriebsperiode, verdanke ich dem gewesenen Verwalter, Herrn F. Pfund, einige Daten. In der Zeit vom 4. Quartal 1873 bis incl. 1. Quartal 1875

hat man hier 998·8, rund 1 000 □M. Gangfläche abgebaut und 12·575 m. T. Erz, 1 290·154 m. T. Pochgang, zusammen 1 302·729 m. T. Gefälle, so dass auf 1 □M. 1·3 m. T. fallen. Die Tonne enthielt durchschnittlich 12 Gr. Mühlgold, und im Werthe ausgedrückt 12·27 fl. Mühlgold und 4·73 Schlichbullion.

In Mächtigkeit ausgedrückt hatte der Quarzpochgang durchschnittlich 0·486, das Erz 0·003 und das Feingold 0·000 000 7 M., wenn man sich dasselbe auf die ganze abgebaute Gangfläche gleichmässig vertheilt denkt. Da nun die Dicke einer Lamelle, sogenanntes Blattgold, 0·000 000 011, und die Dicke der Vergoldung an den leontinischen Drähten 0·000 000 000 018 M. beträgt, so erscheint die Durchschnittsmächtigkeit des Goldes auf den in obiger Periode abgebauten Gangflächen 63mal grösser als die Dicke einer Blattgold-Lamelle, und 40 000mal grösser als die Goldlage an den leontinischen Drähten.

Der wirklich ausgebrachte Metallwerth stellt sich in dieser Periode auf 17 fl. per Tonne. Die Kosten der Gewinnung vertheilen sich auf die Bergbaukosten mit circa 10 fl. Aufbereitungskosten mit circa 3½ und die übrigen Kosten mit etwa 3 fl. pro Tonne, und daraus ist ersichtlich, dass es wie in anderen Perioden vorzüglich die hohen Grubenkosten waren, welche die Passivität des Werkes veranlasst hatten. Es waren eben alle grösseren Erzmittel bereits verhaut, und das Nachnehmen der etwa zurückgebliebenen Reste war sehr theuer. Man versuchte es in letzterer Zeit, unter die Sohle des Bodenstollens zu gehen, allein die hier angetroffenen Erzmittel entsprachen zwar dem durchschnittlichen Verhalten der oberen Regionen, allein die Kosten dieses Tiefbaues waren zu gross, so dass nichts Anderes übrig blieb, als die Durchführung eines tieferen Unterbau-Stollens in Aussicht zu nehmen.

Man hatte bereits einigemal den Betrieb eines tieferen Stollens begonnen, musste denselben aber wegen Mangel an Geldmitteln wieder aufgeben. Der offenbar günstigste Angriffspunkt eines Unterbaues ist in der Fortsetzung des bereits auf 100 M. gediehenen Querschlages an der Sohle des Neubau- oder Augustin-Stollens gegeben. Die Länge des noch durchzutreibenden Querschlages würde bis zur Erreichung der Herrnstollen-Kluftgruppe etwa 700 M. und bis zur Erreichung der hintersten Klüfte 1 400 M. betragen. Dieser Schlag würde eine Tiefe von 170 M. unter dem

Bodenstollen einbringen und dem Bergbau den Zugang zu bedeutenden Erzmitteln verschaffen, so dass dessen Weiterbetrieb auf eine ansehnliche Anzahl von Jahren gesichert wäre.

Die Durchführung dieses Unterbauprojectes dürfte keine besondern technischen Schwierigkeiten verursachen und durch eine nahe an seinem Mundloche befindliche unbegrenzte Wasserkraft wesentlich gefördert werden. Der durch das Abschmelzen des Gletschers entstehende Bach führt natürlich besonders im Sommer grosse Wassermengen, versiegt aber auch im Winter nicht gänzlich, weil auch dann an der Berührungsfläche des Gletschers mit dem Boden eine Abschmelzung stattfindet. Es liegt somit die Idee ganz nahe, diese bisher theilweise nur bei dem Aufzuge zur Verwendung gekommene Wasserkraft für den Betrieb des Unterbaues nutzbar zu machen.

Einer der grössten Vortheile, welcher aus der Durchführung des Unterbaues resultiren müsste, ist, dass durch denselben ein grosser Theil der Manipulation in eine unterhalb dem Gletscher liegende Region versetzt werden würde, denn die gegenwärtig hohe Lage des Manipulationscentrums am Bodenstollen, mitten im starren Eisfelde in 2340 M. Meereshöhe, 740 M. über der Thalsohle, also hoch über der Vegetationsgrenze, 1 Klm. in horizontaler Entfernung von dem oberen Ende des Aufzuges entfernt und 170 M. über demselben — war eben die Ursache der hohen Gestehungskosten, welche durch die Versetzung des Manipulations-Centrums auf das Niveau des Unterbaustollens und auf das obere Ende der Aufzugsmaschine wesentlich herabgedrückt werden müssten.

Ein weiterer Vortheil dieses Unterbauprojectes wäre, dass man durch denselben die sogenannten Vordern Klüfte, d. h. Jene, die sich zwischen dem Mundloche des Bodenstollens und der Neubaukluft befinden, und durch uralte Verhaue und Reste alter Berghäuser bezeichnet sind, verkreuzen würde, und zwar an einer Stelle, wo voraussichtlich ihr grösster Adel concentrirt ist, nämlich in der Nähe des schwarzen Schiefers. Der Querschlag müsste sich anfangs im Liegenden des schwarzen Schiefers halten, um auf die präsumtiven Adelsflächen zu stossen, und sodann in diagonaler oder querer Richtung den schwarzen Schiefer durchschneiden, um längs seines Hangenden fortzulaufen, und die Klüfte des Hauptbaues,

ie hier in der Schiefernähe ebenfalls am edelsten waren, zu verreuzen.

Die ganze Zukunft des Rauriser Goldberges beruht somit auf r Durchführung dieses Unterbaues, und es ist sehr zu bedauern, ss seine gegenwärtige Krisis in eine, industrielleren Unternehungen nicht günstige Zeitperiode fällt. Wird dieses Project nicht rchgeführt, so erlischt eine Industrie, die durch mehrere hundert hre diese unwirthlichen hochgelegenen Regionen belebt, und elche durch so lange Zeit eine namhafte Erwerbsquelle der armen evölkerung des Thales gebildet hat.

Wenn es irgend einen Punkt gibt, der die grosse Frage nach m Niedersetzen des Goldes in die Tiefe ihrer Lösung nahe bringen nnte, so ist es gewiss der Bergbau auf dem hohen Goldberge n Rauris, und ich werde auf diesen Umstand in dem resumirenden apitel dieser Arbeit zurückkommen.

I. Original-Daten über die Production am Rauriser Goldberge

nach Jahrdecennien zusammengefasst.

1660—1769.

Jahr	Pochgang	Erze	Schliche	Mühlgold				Ausbeute	Zubusse
	Kübel			M.	L.	Q.	D.		
1660	3 450	656	.	9	.	.	.	.	.
1	3 306	.	179	13	3	.	.	.	.
2	2 874	.	143	16	5	.	.	.	.
3	2 855	.	291	25	9	.	.	.	.
4	2 857	.	286	14	13	.	.	.	.
5	2 357	.	465	14	5	.	.	.	.
6	1 641	.	226	15	4	.	.	.	.
7	2 322	.	325	9	3	2	.	.	.
8	.	.	.	.	.	.	.	.	.
9	1 937	5	286	.	21	13	.	425	.
	23 599	161	2 201	117	2	3	.	.	.
1670	2 840	.	435	22	15	3	.	.	.
1	2 681	20 1/2	94	12	14	3	.	.	.
2	2 203	.	81	12	10	.	.	.	.
3	3 032	.	134	14	15	3	.	.	.
4	3 274	.	140	17	14	3	.	.	.
5	3 757	.	100	18	.	.	.	.	.
6	3 533	.	121	23	7	3	.	.	.
7	3 713	.	214	33	2	2	.	.	.
8	3 404	.	89	16	4	2	.	.	.
9	4 087	.	153 1/2	23	1	3	.	.	1616
	32 524	20 1/2	1 561 1/2	195	7	2	.	.	1616

Jahr	Pochgang	Erze	Schliche	Mühlgold				Ausbeute	Z bu
	Kübel			M.	L.	Q.	D.		
1680	3 904	·	162½	34	1	2	·	2 203	
1	3 746	·	121½	14	10	3	·	·	2
2	3 429	·	158	16	3	1	·	·	3
3	3 645	·	279	15	15	2	·	·	2
4	4 083	·	570	25	14	3	·	·	1
5	4 682	38	901	18	2	2	·	·	2
6	5 306	30	1 030	19	0	2	·	·	2
7	5 432	·	1 151	13	4	2	·	·	4
8	5 601	·	1 055	11	8	3	2	·	4
9	4 910	·	1 188	23	4	1	·	143	
	51 738	68	6 616	192	1	1	2	2 346	23
1690	4 904	·	1 450	30	1	3	·	·	
1	5 015	·	1 479	30	13	3	·	665	
2	4 905	·	1 390	21	8	3	·	·	
3	5 289	·	1 434	23	14	1	2	·	
4	6 085	·	953	28	·	1	·	·	·
5	5 591	·	1 042	36	15	·	·	·	·
6	5 984	·	922	38	·	3	·	3 661	·
7	5 364	·	1 061	30	8	1	·	·	·
8	7 136	·	7 106	32	12	·	·	·	·
9	7 183	·	1 424	47	15	1	·	6 778	·
	57 456	·	26 862	320	10	2	2	11 104	
1700	6 294	·	1 230	34	·	2	·	3 434	·
1	7 253	·	1 531	31	7	·	·	·	
2	5 234	·	1 391	25	10	2	2	26	·
3	5 837	·	1 113	23	13	3		·	1
4	5 594	·	535	6	13	2	·	521	·
5	7 472	·	992	18	14	1	·	1 430	·
6	6 342	·	782	20	1	3	2	·	1
7	5 217	·	836	16	7	·	·	·	3
8	6 587	·	720	15	1	2	·	·	6
9	6 252	·	1 178	21	14		·	·	1
	62 082	·	10 308	214	4	·		5 411	14
1710	5 949	·	1 167	15	4	·	·	·	1
1	6 069	·	1 010	14	6	2	·	·	3
2	6 094	·	1 063	16	10	·	·	·	2
3	5 646	·	1 219	10	8	3	2	·	3
4	5 741	·	1 366	19	9	·	·	·	1
5	4 998	·	1 046	15	10	3	2	·	1
6	4 398	·	1 083	16	13	·	2	·	2
7	4 453	·	980	21	9	3	·	·	1
8	5 218	·	1 062	22	4	3	·	·	1
9	5 701	·	1 038	23	9	3	2	·	
	54 267	·	11 034	176	6	3	·	·	20

Jahr	Pochgang	Erze	Schliche	Mühlgold				Ausbeute	Zubusse
	Kübel			M.	L.	Q.	D.		
1720	3 688	.	535	18	8	.	.	.	1 889
1	3 252	.	415	14	15	.	.	.	4 508
2	4 071	.	429	14	13	1	.	.	4 171
3	3 658	.	508	13	14	2	.	.	2 613
4	3 477	.	401	11	14	.	.	.	3 300
5	3 947	.	470	12	11	.	2	.	2 516
6	3 770	.	284	14	12	2	2	.	3 494
7	3 515	.	284	15	14	.	.	.	2 849
8	3 277	.	250	13	1	1	2	.	2 516
9	3 299	.	358	9	13	1	2	.	4 827
	35 954	.	3 934	140	5	1	.	.	32 683
1730	3 430	.	404	9	3	.	3	.	3 675
1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
2	3 475	.	455	11	3	1	.	.	3 211
3	.	.	.	.	.	.	.	.	.
4	.	.	.	.	.	.	.	.	.
5	3 184	.	482	11	5	2	2	.	3 149
6	.	.	.	.	.	.	.	.	.
7	.	.	.	.	.	.	.	.	.
8	.	.	.	.	.	.	.	.	.
9	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	10 089	.	1 341	31	12	.	1	.	10 035
1740	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1	.	.	.	23	7	3	.	.	.
2	3 758	.	461	17	1	1	.	.	1 727
3	4 207	.	351	12	11	.	.	.	.
4	3 890	.	593	9	10	3	.	.	.
5	3 580	.	363	9	15	1	.	.	.
6	3 776	350	350	17	9	.	.	.	.
7	4 193	179	448	22	9	2	.	.	.
8	5 150	198	516	22	6	2	.	.	.
9	6 094	.	725	18	3	.	.	.	2 333
	34 648	737	3 807	153	10	.	.	.	4 050
1750	5 775	.	377	17	7	.	.	.	.
1	5 100	.	540	12	14	.	.	.	.
2	5 624	.	648	7	12	2	.	.	.
3	2 791	213 1/2	568 1/2	5	5	1	.	.	8 688
4	1 500	128	197	1	18	3	.	.	1 962
5	11 757	.	688	18	1	2	2	.	2 007
6	7 725	.	1 149	15	2	1	1	.	4 415
7	8 066	9 3/4	1 081 3/4	17	9	3	1	.	4 570
8	8 998	66	760	14	3	.	.	.	3 385
9	9 854	79	813	10	5	3	.	.	5 592
	67 190	586	6 822	121	.	.	.	.	30 619

Jahr	Pochgang	Erze	Schliche	Mühlgold				Ausbeute	Zubusse
	Kübel			M.	L.	Q.	D.		
1760	11 759	$59\frac{1}{2}$	$585\frac{1}{2}$	14	5	3	.	.	3 258
1	12 594	.	405	19	15	2	3	.	7 789
2	10 859	.	$485\frac{1}{2}$	18	1	1	3	.	2 922
3	11 705	.	.	15	6	.	3	.	4 308
4	12 391	.	.	12	9	1	.	.	10 187
5	11 951	.	462	18	6	3	.	.	.
6	8 394	.	648	29	9	2	.	.	.
7	7 780	.	821	19	4	.	.	.	.
8	5 887	.	507	17	.	3	.	.	.
9	6 316	.	597	19	9	.	.	.	.
	99 636	$59\frac{1}{2}$	4 511	184	4	1	1	.	28 464

1770—1809.

Jahr	Pochgänge	Erze	Schliche	Hüttenbullion								Mühlgold				Bilanz	
				Gold				Silber								Ausbeute	Zubusse
				M.	L.	Q.	D.	M.	L.	Q.	D.	M.	L.	Q.	D.		
1770	7 272	59	568	.	.		.	38	3	3	2	21	13	2	1	.	.
1	7 227	59	574	.	.		.	45	1	3	.	14	5	.	.	.	.
2	6 397	52	651	.	.	.	.	36	10	.	.	11	7	2	2	.	.
3	6 632	45	517	.	.	.	.	24	5	1	.	16	12	3	.	.	.
4	8 770	112	639		.	.	.	39	.	.	1	33	8	2	.	48	.
5	7 703	221	510	.	.	.	.	57	1	.	2	31	8	1	3	1 201	.
6	6 875	157	484	.	.	.	.	51	3	3	1	30	6	1	2	361	.
7	6 259	120	434	.	.	.	.	35	7	1	1	21	7	3	3	.	2 121
8	6 377	180	441	.	.	.	.	35	1	2	1	16	9	3	3	.	2 420
9	7 109	275	428	8	.	1	1	38	6	1	.	23	6	.	3	.	3 576
	70 561	1 280	5 246	8	.	1	1	400	9	0	0	221	5	1	1	1 610	8 017
1780	7 048	297	658	10	15	1	3	58	5	2	$\frac{1}{4}$	26	9	.	.	1 625	.
1	6 307	$284\frac{3}{4}$	630	11	4	1	2	57	13	3	$3\frac{1}{2}$	21	8	2	3	.	306
2	6 914	$307\frac{1}{2}$	588	12	4	3	.	46	.	.	3	18	15	.	.	.	558
3	6 094	$135\frac{1}{2}$	494	10	.	2	1	37	1	2	.	21	9	3	.	.	1 222
4	5 625	$85\frac{1}{2}$	659	6	15	3	2	35	6	.	.	12	4	.	3	.	5 597
5	6 110	$107\frac{1}{4}$	664	5	1	1	2	26	4	2	3	16	10	2	2	.	2 339
6	6 193	90	495	7	10	2	.	43	15	.	.	12	15	1	2	.	5 527
7	7 032	$106\frac{1}{4}$	599	5	9	1	.	39	.	3	.	12	7	.	.	.	6 694
8	7 689	$200\frac{3}{4}$	505	5	7	3	3	33	13	3	3	30	14	.	.	1 331	.
9	7 079	$89\frac{3}{4}$	831	10	5	3	2	81	2	1	2	24	12	.	2	.	1 129
	66 091	1 704	6 123	85	6	3	3	458	15	3	$2\frac{3}{4}$	195	6	2	.	2 956	23 372

Jahr	Poch-gang Kübel	Erze	Schliche	Hüttenbullion Gold M.	L.	Q.	D.	Silber M.	L.	Q.	D.	Mühlgold M.	L.	Q.	D.	Bilanz Aus-beute	Zu-busse
1790	5 425	65	818	7	5	1	·	58	8	·	2	25	7	2	3	724	·
1	5 284	65 1/4	741	6	11	2	2	68	2	·	3	19	6	·	1	·	3 386
2	5 690	55 1/4	657	4	9	2	2	57	6	3	1	12	7	·	2	·	6 007
3	6 303	63	756	4	13	3	3	47	10	2	3	11	4	·	3	·	5 664
4	6 124	91 3/4	542	3	7	1	3	26	6	2	2	19	14	1		·	1 789
5	5 704	232 1/2	759	4	11	3	3	43	13	3	1	12	11	3	·	·	3 107
6	5 682	100 3/4	681	6	8	1	1	57	10	3	2	15	4	1	·	·	3 958
7	5 356	72 1/2	774	6	·	2	2	45	15	·	2	12	12	2	2	·	5 602
8	5 718	259 3/4	697	5	7	3	·	43	12	2	·	6	11	1	·	·	4 753
9	4 598	619	727	3	2	1	2	47	4	1	2	7	7	1	1	·	1 369
	55 884	1 625	7 152	52	14	3	2	496	11	0	2	143	6	2	·	724	35 635
1800	4 811	132	568	5	13	2	3	82	5	2	·	6	6	·	1	·	5 536
1	6 003	73 1/4	537	8	15	·	1	102	11	3	2	14	7	3	·	·	4 284
2	5 920	46 3/4	392	7	2	3	·	70	15	3	2	22	·	·	·	2 571	·
3	5 313	32	890	8	2	2	1	122	6	2	1	20	2	·	3	·	1 883
4	7 867	85	862	11	13	1	1	117	1	2	2	20	9	1	·	409	·
5	10 636	159 1/2	968	8	3	3	3	115	·	1	1	25	4	1	·	·	·
6	7 713	160	830	8	3	2	3	119	7	1	3	28	11	2	2	·	·
7	9 076	188	651	7	12	2	1/4	97	1	1	1	27	·	3	2	·	2 630
8	8 321	109	782	13	1	2	2 3/4	146	10	1	2 3/4	18	15	1	2	·	5 528
9	4 044	93	546	3	12	3	1	57	·	3	3	·	·	·	·	·	8 726
	69 704	1 078 1/2	7 026	83	2	·	·	1030	13	3	1 3/4	183	9	1	2	2 980	28 587

1810—1849.

Jahr	Poch-gänge	Erze	Schliche	Schlichbullion Gold M.	L.	Q.	D.	Silber M	L.	Q.	D.	Mühlgold M.	L.	Q.	D.	Bilanz Aus-beute	Zu-busse
1810	2 123	98	586	3	13	·	2	57	5	2	1	33	1	3	·	·	6 897
1	2 395	45	475	3	10	2	3 1/2	43	5	·	1	5	14	1	2	·	15 897
2	4 000	71	527 1/4	·	·	·	·	·	·	·	·	16	5	2	·	·	7 262
3	9 000	16	659	6	6	1	1	68	·	2	2	35	·	·	3	·	785
4	5 120	55	514	4	3	1	1	49	10	3	3	16	8	2	3	211	·
5	4 552	74	1 114	6	9	·	·	98	7	2	3	30	3	2	·	132	·
6	4 000	62	638	14	8	·	2	140	9	2	·	26	2	·	2	897	·
7	4 474	48	954	7	11	1	1 1/2	96	2	2	2 1/2	20	12	·	3	·	4 965
8	5 578	9	516	8	5	·	2 3/4	80	7	1	2 3/4	14	13	3	·	·	5 988
9	5 228	26 1/2	719	5	8	2	2	61	15	3	2	10	10	2	3 1/2	·	5 613
	46 470	504 1/2	6 702 1/4	60	11	2	3 1/2	696	1	1	1	209	8	3	1/2	1 240	47 407

Jahr	Poch-gänge	Erze	Schliche	Schlichbullion Gold M.	L.	Q.	D.	Silber M.	L.	Q.	D.	Mühlgold M.	L.	Q.	D.	Bilanz[1] Aus-beute	Zu-busse
1820	2 538	50	550	5	7	3	½	38	6	2	0	14	12	1	·	·	2 940
1	3 586	18	47	5	6	2	1¾	52	5	1	1¾	5	5	1	2½	·	2 724
2	3 403	11	849	1	1	3	·	7	12	1	1½	13	8	3	·	·	1 654
3	4 109	11	·	8	11	2	3¾	84	6	3	¾	17	·	2	·	·	974
4	3 417	36	905 [2])	·	·	·	·	·	·	·	·	14	·	2	·	·	5 027
5	2 741	15	411 [3])	10	11	·	1½	87	1	1	⅛	17	7	1	2	·	2 685
6	4 491	31	318	3	4	2	3	38	13	3	1	14	6	·	·	·	2 87[illegible]
7	4 470	21	533	3	11	·	1	14	9	2	1	8	14	2	·	·	2 02[illegible]
8	6 870	9	422	4	·	1	2	47	8	1	2	10	6	·	·	·	56[illegible]
9	6 911	59	773	5	7	3	½	21	2	·	·	·	·	·	·	·	3 03[illegible]
	42 536	261	3 492	47	14	3	2	392	2	0	½	115	11	1	½	·	24 50[illegible]
1830	6 128	22	852	6	0	1	3¾	71	2	2	¼	23	13	·	·	·	5 86[illegible]
1	5 652	7	749	7	8	1	½	93	12	1	2½	10	5	2	·	·	80[illegible]
2	9 450	23	860	8	7	1	2	63	12	1	1	14	2	1	·	1 047	·
3	11 374	163	766	13	2	1	3½	92	1	1	¾	33	4	1	·	426	·
4	12 378	457	902	24	7	2	·	149	8	1	1¾	36	12	1	·	1 739	·
5	13 605	·	998	31	·	·	3	127	12	2	1	29	7	1	2	641	·
6	12 230	·	743 [4])	37	11	3	1	133	4	1	·	15	10	3	·	·	13 90[illegible]
7	·	614	1 251 [5])	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
8	10 113	422	769 [6])	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
9	·	449	579 [7])	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
	80 830	672	5 127	128	6	0	2	731	6	·	3¼	163	7	1	2	3 853	20 57[illegible]
1840	·	514	667	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
1	·	328	284	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
2	·	·	750	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
3	·	974	708	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
4	·	554	473	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
5	·	·	1 048	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
6	·	851	922	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
7	·	·	765	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
8	14 700	1 235	1 160	·	·	·	·	·	·	·	·	26	14	·	·	·	·
9	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
	14 700	4 456	6 777	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·

[1]) Die Bilanzziffern sind, wie auf pag. 61 bemerkt wurde, nicht abso[illegible] zu nehmen, weil das Metallausbringen nicht mit seinem wirklichen Werthe die Rechnung eingestellt wurde.

[2]) und [3]) = 1 316 Ctr.

[4]) = 1 485 Ctr., [5]) [6]) [7]) = 3 342 Ctr.

1850—1877.

Jahr	Pochgang	Erze	Schliche	Mühlbullion			
	Kübel	Centner		M.	L.	Q.	D.
1850	13 982	1 222	.	.	.	.	.
1	12 568	943	1 491	.	.	.	.
2	10 688	828	1 028	.	.	.	.
3	9 476	666	2 146	.	.	.	.
4	11 356	685	2 254	38	1	.	.
5	9 011	430	1 063	.	.	.	.
6	9 759	581	.	.	.	.	.
7	9 289	631	372?	.	.	.	.
8	8 005	540	648	.	.	.	.
9	10 029	511	.	.	.	.	.
	102 163	7 037	9 002	38	1	.	.
1860	8 851	672	1 530	. Kilogr.			
1	10 691	504	954	. „			
2	9 008	455	894	6·686 „			
3	8 644	688	.	. „			
4	14 053	992	1 146	11·037 „			
5	17 350	578	.	11·498 „			
6	16 320	456	.	13·550 „			
7	17 890	385	966	10·093 „			
8	16 074	304	.	12·735 „			
9	15 400	282	891	7·000 „			
	134 281	5 416	6·381	72·599 Kilogr.			
1870	14 666	.	548	13·900 Kilogr.			
1	18 800	248	554	7·050 „			
2	17 800	238	621	4·660 „			
3	5 000	.	287	1·345 „			
4	18 000	94	816	7·500 „			
5	15 000	219	701	8·120 „			
6	24 000	105	736	6·668 „			
7	25 000	344	776	5·810 „			
	138 266	1 248	5 039	55·053 Kilogr.			

II. Productionssummen der Jahrdecennien [1]

Jahr	Poch-gänge	Erze	Pochgänge und Erze	Schlich	Mühl-gold	Schlic	
						Gold	Silbe
	metrische Tonnen				Kgr.		Kil
1659	78·472	21·905	95·377	·	0·860	·	·
1660—1669	1 057 235	10 465	1 067 700	143·065	32 885	·	·
1670—1679	1 457 075	1 332	1 458 407	101 497	54 598	·	·
1680—1689	2 317 862	4 460	2 322 322	430 040	53 911	·	·
1690—1699	2 574 029	·	2 574 028	1 746 030	90 000	·	·
1700—1709	2 781 273	·	2 781 273	670 020	60 133	·	·
1710—1719	2 431 161	·	2 431 161	717 210	49 515	·	·
1720—1729	1 610 739	·	1 610 739	255 710	39 385	·	·
1730—1739	451 987	·	451 987	87 165	8 912	·	·
1740—1749	1 552 230	47 905	1 600 135	247 455	43 117	·	·
1750—1759	3 010 112	38 490	3 048 602	443 430	83 960	·	·
1760—1769	4 463 692	3 867	4 467 559	293 215	51 718	·	·
1770—1779	3 161 132	83 200	3 444 332	340 990	62 120	·	·
1780—1789	2 960 877	110 760	3 071 637	397 995	54 844	23·978	128·82
1790—1799	2 503 603	105 625	2 609 228	464 880	40 249	14 855	139 4
1800—1809	3 122 739	70 102	3 192 841	456 690	51 546	23 330	289 3
1810—1819	2 181 856	32 792	2 114 648	435 645	58 813	17 045	195 3
1820—1829	1 905 713	16 965	1 922 678	226 980	32 474	13 445	110 0
1830—1836	3 172 602	43 680	3 216 282	333 255	45 878	36 032	205 2
1659—1779	26 961·998	211·604	27 353·602	5 475·827	581·114	·	·
1780—1836	15 727·390	379·924	16 127·334	2 315·445	283·804	128·685	1 068·2
	42 689·388	591·528	43 480·936	7 791·272	864·918	128·685	1 068·2

III. Partialproduction vom Rauriser

Jahr	Poch-gang	Erze und Schlich	Summe	Gold-silber-Inhalt	Fein-gold	Entfällt auf die Tonne				
						Feinhalt	E. u. Sch.	G.	S.	G.
	metrische Tonnen			Kilogramm			Kgr	Gramm		
1857	416·147	37·859	454·006	26·500	·	·	83	·	·	5
8	358 624	116 268	474 892	61 150	9·328	0·152	245	19·7	109·0	12
9	449 300	29 515	478 815	11 900	·	·	61	·	·	2
1860	396 525	112 068	508 593	58 650	7 707	0 131	220	15·1	100·3	11
1	478 657	75 272	554 229	34 000	4 032	0 118	136	7·3	54·0	6
2	403 558	72 471	476 029	39 950	5 807	0 145	152	12·2	76·6	8
Zus.	2 503 111	443 453	2 946 564	232 150	·	·	·	·	·	·
Durchsch.	417·185	73·909	491·094	38·692	6·718	0·174	150	13·7	65·3	7

[1] Die Tabellen sind zum Zwecke der qualitativen Vergleichung
Lücken in den Originaldaten berücksichtigt werden.

auf metrisches Gewicht reducirt.

bullion Summe gramm	Entfällt auf die Tonne in Gramm: Sch. Kgr.	Mühl-gold	Schlichbullion G.	Schlichbullion S.	Schlichbullion G.-S	Feinhalt p. Mille	Brutto-Gold-Summe	Aus-beute	Zu-busse	Anmerkung
·	·	9·0	·	·	·	·	·	·	·	Bilanz 1659 fehlt
·	134	30·8	·	·	·	·		425	·	„ 1660—68 „
·	69	37·4	·	·	·	·	·	·	1 616	„ 1670—78 „
·	189	23·2	·	·	·	·	·	2 346	23 458	
·	67	34·9	·	·	·	·	·	11 104	514	
·	241	21·6	·	·	·	·	·	5 411	14 038	
·	295	20·3	·	·	·	·	·	·	20 618	
·	159	24·4	·	·	·	·	·	·	32 683	
·	192	19·7	·	·	·	·	·	·	10 035	Bil. 1731, 33-34, 36-39 fehlt
·	151	26·9	·	·	·	·	·	·	4 050	„ 1740—41, 43-48 „
·	146	11·1	·	·	·	·	·	·	30 619	„ 1730—32 „
·	65	11·5	·	·	·	·	·	·	28 464	„ 1725—29 „
·	99	18·0	·	·	·	·	·	1 610	8 017	„ 1770—73 „
152·802	129	17·8	7·8	41·9	49·7	0·157	25·6	2 956	23 372	Reichs-Währung
154 261	178	15·4	5·7	53·4	59·1	0·086	21·1	724	35 635	„
312 660	142	16·1	7·3	90·6	97 9	0·075	23·4	2 980	28 587	„
212 412	206	23·0	8·0	91·4	100·4	0·079	31·0	1 240	47 407	„
123 502	118	16·8	7·0	57·2	64·2	0·109	23·8	·	24 508	Wiener-Währung
241·318	103	14·2	11·2	63·8	75·0	0·150	25·4	3 853	20 573	„
·	202	21·2	·	·	·	·	·	·	·	
1 196·955	143	17·6	7·9	66·2	74·1	0 108	25·5	·	·	
1 196·955	·	·	·	·	·	·	·	·	·	

Goldberge vom Jahre 1857—1867. [1]

Jahr	Poch-gang	Erze und Schlich	Summe	Gold-silber-Inhalt	Fein-gold	Entfällt auf die Tonne: Feinhalt	E. u. Sch. Kgr.	G.	S.	G.-S.
	metrische Tonnen			Kilogramm				Gramm		
1863	433·216	77·400	510·616	53 900	7·614	0·141	151	15·0	90·7	105·7
4	820 243	118 564	938 807	64 950	9 575	0 147	125	10·2	59·0	69·2
5	733 824	71 295	805 119	43 100	10 513	0 238	88	13·0	40·5	53·5
5	727 552	66 814	794 366	57 550	12 017	0 210	84	15·1	57·4	72·4
7	753 984	62 814	816 798	51 850	9 000	0 173	76	11·1	52·3	62·4
Zus.	3 468·819	396·887	3 865·706	271 350	48·719	·	·		·	·
Durchsch.	693·763	79·377	773·141	54·270	9·744	0·177	126	12·6	57·6	70·2
1857-1867										
Zus.	5 791·930	840·340	6 812·790	503·500	·	·	·	·	·	·
Durchsch.	542·903	76·395	619·298	45·773	8 400	0·183	123	13·5	60·5	74·0

sammengestellt. Bei der Berechnung der Productions-Quantitäten müssen die

IV. Bilanzen und Erzeugungskosten am Rauriser Goldberge

per Tonne Pochgang.

Jahres-Perioden	Verpocht m. T.	Erzeugt Feingold per Tonne Gr.	Ausbeute	Zubusse	in österr. Währung	per Tonne	Werthverh. zwischen Silber und Gold	Werth eines Gr. Feingold in ö. W.	Zubusse und Ausbeute in Gramm Feing. ausgedrückt	Result. Gestehungskosten per T. in Gr. Feing. ausgedrückt
1780—1789	307	20·8	Reichs-W.	2 042	— 1 796·96	— 5·83	14·74	1·32	— 4·4	25·2
1790—1799	261	16·9	„	3 491	— 3 072·08	— 11·76	15·42	1·39	— 8·4	23·3
1800—1809	319	19·1	„	2 560	— 2 252·80	— 7·06	15·43	1·39	— 5·0	24·1
1810—1819	211	24·8	„	4 618	— 4 063·84	— 19·26	15·51	1·40	— 13·8	38·6
1820—1829	192	19·3	Wien.-W.	2 451	— 2 573·55	— 13·40	15·80	1·42	— 9·4	28·7
1830—1836	459	21·5	„	2 388	— 2 507·40	— 5·46	15·67	1·41	— 3·9	25·4
1780—1836	283	20·8	„	·	— 2 564·94	— 9·06	15·14	1·36	— 6·6	27·4
1857—1862	491	13·7	Oestr.-W.	1 224	— 1 224· ·	— 2·49	15·47	1·42	— 1·8	15·5
1863—1867	773	12·6	420	·	+ 420· ·	+ 0·54	15·44	1·42	+ 0·4	12·2
1857—1867	619	13·5	·	477	— 477· ·	— 0·76	15·45	1·42	— 0·5	14·0
Durchschn.	337	19·6	·	·	·	— 7·71	·	·	— 5·6	25·2

IV. Die Goldzeche.

Ich will von den zahlreichen Bergbauresten des Erzdistrictes von Grosskirchheim in Kärnten die wichtigsten Verhältnisse der in dem Gebiete des Centralgneisses gelegenen und mit dem grössten Theile seiner Baue ins Salzburgische herüberreichenden Goldzeche skizziren. Nachdem eine eingehende Schilderung dieser Verhältnisse durch Herrn C. Rochata in dem Jahrbuche der k. k. geol. Reichsanstalt publicirt worden ist, so kann ich mich hier auf dasjenige beschränken, was zur Darstellung eines Gesammtbildes der Goldführung der Tauernkette nothwendig gehört.

Die Goldzeche ist an dem obersten Theile des Kleinfleissthales, in der Nähe der Wasserscheide mit dem Rauriser Thale an einer sowohl von Kärnten als auch von Salzburg nur sehr schwer zugänglichen Stelle gelegen. Die Höhe des Berghauses am Annastollen wurde durch zahlreiche Barometermessungen bestimmt, die aber unter sich selbstverständlich wesentlich differiren. Da nun das Berghaus seit einer Reihe von Jahren zugleich auch eine meteorologische Station ist, so war auch Herr Dr. Hann, Director

der meteorologischen Centralanstalt, im Stande, aus dem durchschnittlichen Barometerstande die Höhe genauer zu bestimmen. In meiner Karte T. IV. Fig. 23 und 24 ist das Berghaus mit 2700 M. Meereshöhe angenommen und dürfte jedenfalls die höchstgelegene menschliche Ansiedelung in Europa repräsentiren. Der höchstgelegene Stollen oder die Fundgrube hat eine Seehöhe von 2925 M., welche meines Wissens selbst die Goldbergbaue am Monte Rosa nicht erreicht haben. Die höchstgelegene stabile menschliche Ansiedelung in den Alpen stellt bekanntlich das Bernhardhospitz mit 2472 M. Seehöhe vor.

Der Fleissbach ergiesst sich bei Pochhorn unterhalb Heiligenblut in die Möll. Folgt man diesem Thale nach aufwärts, erreicht man etwas oberhalb der Stelle, wo sich die kleine und grosse Fleiss vereinigen, die Grundlage des Glimmerschiefers und der Kalkgesteine, den Gneis. Dem Kleinfleissthale folgend trifft man auf ein altes, vor Kurzem erst aufgelassenes Pochwerk und steht bald vor einem ähnlichen scheinbaren Abschluss des Thales, wie bei Kolm-Saigurn. Wenn man aber auf einem gewundenen steilen Saumpfade die nordöstlich sich erhebende Wand erstiegen hat, bemerkt man erst die Fortsetzung des theilweise mit Eis erfüllten Thales gegen die Goldzeche. Hier steht auch an einer sehr exponirten Stelle, an einer Terrainsstufe, das neue Pochwerk. Dann folgt der 2500 M. hoch liegende Zirmsee, die Mitte einer felsigen Thalmulde einnehmend, und dann geht es über groben Gletscher- und Hochgebirgsschutt bis zum Fusse des Berghausgletschers, aus welchem sodann eine Felspartie mit dem Berghause hervorragt. Diesen beschwerlichen Weg müssen auch die Bergwerksproducte nehmen. Sie werden zuerst mittelst einer einfachen Vorrichtung, welche aus einer horizontalliegenden Seilscheibe besteht, an welcher die Geschwindigkeit des Seiles regulirt werden kann, über den Gletscher heruntergebremst. Im Winter kann man sie vielleicht auf diese Art bis zum See befördern, sonst ist eine Umladung nothwendig. Zum Seetransporte bedient man sich im Sommer der Kähne, im Winter der Schlitten, und die Producte gelangen nach einer nochmaligen Umladung endlich zum neuen Pochwerke. Früher, so lange das alte Pochwerk bestand, mussten sie noch über die steile Wand auf eine Länge von 3 Kilometer und eine verticale Höhe von 700 M. herunter gesäumt werden,

welchen Transport man eben durch die neue Anlage zu ersparen suchte.

114 M. über dem Berghause liegt die sog. Goldzechenscharte, der nächste Uebergangspunkt ins Salzburgische, eine kleine Einsattlung des Gebirgsrückens, welcher sich vom Gipfel des hohen Aar zum Sonnblick zieht. Der Abstieg ins Rauriser Thal nach Kolm-Saigurn bildet grösstentheils eine ziemlich gefährliche Gletscherfahrt, und diese Passage verdient nicht in die Kategorie der Communicationen gestellt zu werden. Es ist also die Goldzeche eigentlich nur von Kärnten auf dem bezeichneten Wege zugänglich, und dieser Umstand erklärt es, dass der ganze Grubencomplex, trotzdem ein grosser Theil desselben ins Salzburgische herübergreift, seit jeher als zu Kärnten gehörig betrachtet wird.

Die räumlichen Verhältnisse, sowie die Ausdehnung dieser hochgelegenen Bergbaugegend zeigen die Fig. 23 und 24, Taf. IV. Sie beruhen auf einer Combination der mir zu Gebote stehenden Daten, meinen eigenen Beobachtungen, den mir von Herrn C. Rochata freundlichst mitgetheilten Grubenkarten und den neuen Militäraufnahmen dieser Gegend.

Von oben nach unten bestanden hier folgende Stollen: Die Fundgrube-, Frauen-, Bartholomäus-, Christoph-, Glück- und Anna-Stollen, doch soll es auch noch tiefere Einbaue gegeben haben, die seitdem mit Eis bedeckt worden sind. In einem Berichte vom Jahre 1646 wird von dieser Vergletscherung als einem schon lange vor sich gegangenen Ereignisse gesprochen, und einem Berichte des Bergrichters E. Steinperger ist zu entnehmen, dass diese Gegend nur einmal, nämlich im Jahre 1661 apper, d. h. eisfrei geworden ist.

Selbstverständlich war die Aufsuchung dieser tieferen Stollen häufig Gegenstand grosser Bemühungen, welche aber nie Erfolg hatten. So z. B. wurde unter der ärarischen Administration 1771 ein Suchstollen im Gletscher selbst angelegt, und 1774 festes Gestein, eine Schmidte und eine Bergstube mit einigem Arbeitsgezähe, doch kein Stollenmundloch angetroffen. Dieser Umstand erklärt zur Genüge, dass seit dem Eintritt der Vergletscherung der tiefsten Partien dieses Grubencomplexes kein Fortschritt in der Production geschehen konnte. Man musste sich begnügen, die Horizonte ober dem Annastollen nach etwa von den Alten noch

unverhaut zurückgelassenen Erzmitteln zu durchsuchen, und die zuweilen noch aufgefundenen Reste waren nicht gross genug, um einen Aufschwung des Bergbaues einzuleiten. Der günstigste Punkt, von dem ein von Vergletscherung ungefährdeter Unterbaustollen betrieben werden könnte, würde am Zirmsee liegen. Der Stollenschlag würde allerdings die bedeutende Tiefe von etwa 200 M. einbringen, allein bis unter die Wasserscheide und unter die ungefähr hier vermutheten edleren Mittel eine Länge von mindestens einem Kilometer haben müssen. Zur Verwirklichung dieses Projectes, welches die Transportfatalitäten, sowie die übrigen mit der Lage des Bergbaues zusammenhängenden Betriebsschwierigkeiten auf das Minimum reduciren würde, fand sich bisher kein Unternehmer.

Ueber die Gangnatur der Erzlagerstätten waltet kein Zweifel ob, denn sie durchsetzen die Schichten und zeigen, nach einzelnen Erzstufen zu urtheilen, eine ebenso wie im Rauriser Goldberge deutlich ausgesprochene Füllung. Sie haben ein nordöstliches Streichen, ein steiles südöstliches Verflächen, sind also nahezu parallel den Gängen des Rauriser, Siglitzer Pochharder und Rathhausberger Bergbaues.

Die Schichtung des Gneisses ist ziemlich klar ausgesprochen, das Streichen derselben ist nordwestlich, das Fallen sehr flach, oft schwebend nach Südwesten. Blos im nordöstlichen Theile der Grube und am Tage machen sich, wie bereits im tektonischen Abschnitte erwähnt wurde, Erscheinungen geltend, die für die Existenz einer synklinalen Falte sprechen. In diesen Gegenden wird nämlich das Verflächen beinahe horizontal und wendet sich am Salzburger Abhange abermals gegen Südwesten.

Nebstdem werden in der Grube einige schieferige Einlagerungen beobachtet, die man hier, obwohl sie beinahe nach Stund 12 streichen, wie am Rauriser Goldberge, ebenfalls Neuner nennt, und welche hier zur Ausfahrung einiger Querschläge benützt wurden, so der weisse Neuner am Christoph- und Anna-Stollen, der Nasse Neuner am Christoph- und Saringer-Stollen.

Die Zahl der selbstständigen Erzgänge ist unbestimmt, indem die an verschiedenen Punkten der Grube und der Oberfläche angetroffenen Klüfte bald für selbstständige Gänge, bald für Trümmer gehalten werden. Am Christoph-Horizonte fuhr man z. B. mit dem

Hauptschlage den Weissen Neuner an und fand etwas südöstlich von diesem Punkte an der Stelle des Böswetter-Schachtes den sog. Hauptgang. In einer mir vorliegenden, aus dem Jahre 1780 stammenden, von P. J. Peyer verfassten Karte nannte man die erste, mit dem Neuner Schlage nach Nordwesten angefahrene Kluft die erste Liegendkluft. Man fand dieselbe bei ihrer Verfolgung gegen Nordost durch einen zweiten Neuner um eine Distanz von etwa 6 M. gegen Südwest verworfen, und nannte diesen verworfenen Gangtheil den Liegendgang, die weiter durch den Neuner-Schlag im Liegenden verquerten Klüfte die zweite und dritte Liegendkluft. Diese Klüfte sind aber nur in diesem Horizonte bekannt und die Identität lässt sich höchstens bei dem Liegend- und Hauptgang, welche etwa 20 M. auseinander liegen, feststellen. Im Hangenden des Hauptganges sind an drei Stellen Klüfte gefunden worden, an dem Feldorte des Ostschlages vom Anna-Stollen, in der Nähe seines Mundloches, an einem Tagschurfe zwischen dem Glück- und Christoph-Horizonte, und südlich vom Berghause, an einer aus dem Gletscher hervorragenden Felspartie. Diese Aufschlüsse werden jetzt als erster, zweiter und dritter Hangendgang bezeichnet.

Im Ganzen kann man dieses nur fragmentär aufgeschlossene oder besser gesagt, angedeutete Gangnetz aus drei Dislocationszonen bestehend betrachten: aus dem Liegend-, Haupt- und Hangend-Gang und die übrigen Klüfte als Trümmer derselben auffassen.

Die hauptsächlichsten Erzmittel liegen an dem Hauptgange in einem unregelmässigen Zechensysteme, aus welchem sich mit einiger Nachhilfe die Tendenz zu einem nordöstlich geneigten Adelsvorschube bemerken lässt. Zur Zeit meiner Anwesenheit war blos der Anna-Stollen zugänglich, und von ihm konnte man durch die Zechen bis zum Glück- und Christoph-Stollen, deren Mundlöcher und Feldortsgegenden unzugänglich waren, aufsteigen.

Die ganze Länge des Grubencomplexes beträgt nach der Karte an 900 M., die Länge des Anna-Stollens etwa 800 und die Länge der erzigen Gangpartien etwa 450 M. Der Christoph-Stollen soll, wie Wöllner berichtet, laut einer alten Karte vom J. 1676 durch die ganze Lehne des Hohen Aar getrieben sein, bis an das Gletschereis des salzburgischen Hohen Aar-Gletschers. Der Durchschlag musste aber wegen grossem Wasserzuflusse verdämmt

werden, und zur Zeit des Aerarial-Betriebes soll es noch 1766 Hauptmann Sauper unter Lebensgefahr gelungen sein, bis zur Verdämmung zu gelangen. In der von Platzer besorgten Zusammenstellung der alten Berichte wird erwähnt, dass der Christoph-Stollen über 80 Klafter weiter vom Doppelschachte dem Gange nach betrieben wurde, und dass man jedoch eine mit Eis ausgefüllte „Spalte“ angetroffen habe, und dass man wegen grossem Wasserzufluss aus dieser Spalte genöthigt war, alsogleich einen Damm aufzuführen. Nach dieser Version würde der Christoph-Stollen eine allerdings die Nähe des Tages verrathende Eiskluft, nicht aber den Gletscherkörper erreicht haben. Der letzteren Quelle zufolge war der Doppelschacht auf dem Nassen Neuner abgeteuft, an welcher Stelle in der Kartenzusammenstellung durch Rochata kein Schacht verzeichnet ist. Ich bin aber nicht in der Lage, den Grund dieser Differenz zu erklären, da dazu das Eingehen in die Originaldaten nothwendig wäre, und in der Zusammenstellung Platzer's auch einige Widersprüche über die Lage des Wellischen Fenster-Schachtes, des Doppelschachtes, sowie der Verdämmung vorhanden sind.

Bei der Besprechung der Aufschlüsse am Weissen Neuner habe ich die muthmasslichen Verwerfungs-Erscheinungen bereits erwähnt. Wenn man die Platzer'sche Zusammenstellung der alten Berichte von 1744—1795 liest, so trifft man Stellen, aus denen ganz klar hervorgeht, dass die Erzgänge an mehreren Orten durch Querklüfte und Neuner abgeschnitten und verschoben wurden. Ich traf nun bei der Befahrung der Grube sowohl einfache Schiefer-Einlagerungen, als auch wirkliche Klüfte, die man mit dem Namen Neuner bezeichnete, so z. B. ist der sog. Weisse Neuner am Anna-Horizonte eine an einer Schiefer-Einlagerung liegende Rutschkluft mit den charakteristischen Reibungsproducten und verschiebt den an dieser Stelle tauben Erzgang um eine kleine Distanz ganz regelmässig, d. h. der Annahme gemäss, dass das Hangende des Neuners gerutscht sei. Am Christoph-Horizonte ist nun eine Verschiebung an vermuthlich demselben Neuner im gleichen Sinne zu beobachten, nur ist das Mass desselben ein mehrfach grösseres. Es bildet somit der verworfene Factor ein spitziges Zickzack oder ein liegendes *Z*, und schon aus diesem Grunde liegt die Wahrscheinlichkeit vor, dass wir es hier mit einer echten Verwerfung

zu thun haben. Eine stumpfe Zickzacklinie in der Form eines stehenden ‾_ würde nämlich auf die Möglichkeit einer Ablenkung schliessen lassen. Diese Art von Verwerfung spricht somit für eine Bewegung im Sinne der Möllthal-Linie gegen Nordwesten, also in derselben Richtung, in welcher die beiden Gneissmassive der Tauern gegeneinander verschoben sind.

In den von Platzer zusammengestellten Berichten sind auch vereinzelte Daten über die in den alten Schlägen durchgefahrenen Gesteine zu finden, so z. B. soll am Christophstollen-Horizonte zwischen dem Doppelschachte und der Verdämmung an der Eiskluft auf eine Länge von 80 Klftr. schwarzer Thonschiefer durchgefahren worden sein. Einer andern Stelle zufolge soll sich schwarzer Schiefer erst unmittelbar an der Eiskluft eingestellt haben etc. Diese Andeutungen lassen uns darauf schliessen, dass die Goldzeche höchstwahrscheinlich eine ganz gleiche Position in der Reihe der aufeinander folgenden Gesteinsglieder einnimmt, wie die Gruben des Rauriser Goldberges. Diese schwarzen Schiefer können sich auf kein anderes Gesteinsglied beziehen, als entweder auf den sog. schwarzen Schiefer des Goldberges oder auf den unterhalb des Neubau-Gneisses liegenden Glimmerschiefer. Die Eisdecke der beiden Abhänge des Goldzecher Bergbaurevieres macht aber die Identificirung dieser Gesteinsglieder mit jenen des Goldberges schwierig und häufig sogar unmöglich.

Die Füllung der Gangräume besteht natürlich vorwaltend aus Quarz, hie und da tritt aber in dünnen Adern auch Dolomitspath auf. Die Erze: Eisen, Kupfer und Arsenkies, sowie silberhältiger Bleiglanz sind oft in noch grösseren Quantitäten, als am Rauriser Goldberge anzutreffen, und finden sich sogar auch in dem Quarze häufiger eingesprengt, wovon sein höherer Schlichfall, der zwischen 10—25 % wechselt, herrührt. Zuweilen finden sich aber ansehnliche Anbrüche von Erzen, wovon besonders der Bleiglanz 6—7 Loth per Ctr., d. h. 1 875—2 187 Gr. goldhältiges Silber per Tonne führt, und, wie wir aus den Productionsausweisen sehen werden, die Miterzeugung von grösseren Silbermengen bedingt, als wir in einem Goldbergbaue zu treffen gewöhnt sind.

Die Anordnung dieser Mineralien ist nach den Stufen, die ich zu sehen Gelegenheit hatte, jener des Goldberges ziemlich ähnlich. Doch treten in dem Gangraume häufig Gneissfragmente

, die weissstein- und granulitartig aussehen und für die Gold-
he charakteristisch sind.

Ueber die Vergangenheit der Goldzeche sind, wie es bei
em Montanobjecte, welches häufigem Besitzwechsel unterworfen
r, nicht anders zu erwarten ist, nur Fragmente vorhanden. Die
esten Nachrichten sind durch Scheuchenstuel, Platzer
d Wöllner zusammengestellt worden, und nachdem die neue
beit von Rochata diese Nachrichten beinahe wörtlich wieder-
t, so beschränke ich mich darauf, nur das Nothwendigste davon
rauszuheben.

Scheuchenstuel standen die alten Lehensprotocolle des
zirkes Grosskirchheim zur Verfügung. Das Verfachbuch vom
1531—1546, bergrechtliches Raitungsbuch vom J. 1554—1566,
itungsprotocoll 1655—1686 und 1705—1722, aus denen hervor-
ht, dass die Goldzeche aus einzelnen Gruben: St. Barthelme,
ısere Frauen, St. Christoph und Glück mit den Schirmgebäuden:
Michael, Dreikönig, Auffahrt, Dreifaltigkeit, Gottesgab, Heil.
ist etc. bestand, welche Gewerke daran vorzüglich betheiligt
ren, wie gross die eingegangene Frohne und die Production
ızelner Zeitabschnitte war.

Im 16. Jahrhunderte waren hier mehrere kleine Gewerk-
aften thätig, worunter wohl Melchior Putz hervorragte, indem
bei den meisten dieser Unternehmungen betheiligt gewesen.
äter entstand durch die Zusammenschlagung der kleinen Gruben
ıe grössere Gewerkschaft, an welcher 1655 folgende Besitzer
rkommen: J. Hendel, Veronika Hendel, J. Sigm. v. Ottenfels,
dr. Mayer, Gebrüder Pacher, H. W. Gallioner, Michael Gapp,
rnh. Himmelberg, P. Hottenberger, W. Litzelhofer.

1676 verkauften alle Gewerke ihre Gruben, Neuschürfe, Wal-
ıngen, sowie das Pochwerk in der Fleiss an ein Consortium:
atth. Jenner, Domherr zu Brixen und Pfarrherr zu Klausen,
lth. Wagner, Jerem. Raindlmayer von Schwatz etc. Diese sog.
chwatzer Compagnie" dauerte 6 Jahre und 1682 wurde Matth.
enner Alleingewerke, überliess aber 1686 zwei Drittel Antheile
ı Victor J. Grafen v. Brandegg.

Nach dem Tode Matth. Jenner's 1691 übernahm sein Bruder
ich. Jenner, der 1791 starb, und die Joh. Jenner'schen Pupillen

unter der Vormundschaft D. Rainer die Bergwerks-Antheile. Bergbau befand sich in einem offenbaren Verfalle, der Besitz stark verschuldet und wurde auf dringende Vorstellung von S der Gewerken 1765 zugleich mit dem Waschgange Aerar übernommen.

Vor allen übrigen Schulden sollte der Aerarial-Vorschuss ge und dem Aerarium die Hälfte der Principalität gewahrt wer Allein die Hoffnungen, die man an die Uebernahme des Baue dieser Regie-Epoche knüpfte, konnten nicht in Erfüllung ge wenn man sich nicht entschloss, durch einen Unterbau neue mittel anzufahren. Man beschränkte sich auf die Aufsuchung alten Rücklässen, und obwohl man darin verhältnissmässig n ziemlich glücklich war, so konnte die Grösse dieser Erzmi keinen Ausschlag mehr geben, und der Bau wurde auf Antrag k. Commissärs Graf Stampfer 1794 aufgelassen und die Schm hütte in Döllach in eine Zinkhütte verwandelt.

Die Goldzeche blieb bis 1830, in welcher Zeit G. Ko posch eine Wiederaufnahme versuchte, ausser Betrieb. Di Aufnahme hatte aber den Vortheil, dass die sowohl die Goldzec als auch andere Bergbaue des Grosskirchheimer Bezirks bet fenden alten Urkunden gesammelt und dadurch erhalten wurd 1869 übernahm Baron May de Madys diese Unternehmung darunter auch die Goldzeche, und vervollständigte wesentlich Sammlung alter Urkunden, auf deren Basis die mehrfach erwäh monographische Darstellung von C. Roehata beruht.

Ueber die Production der Goldzeche existiren nur we selbstständige Ausweise; allein bei dem Umstande, dass sie höc wahrscheinlich die grösste Goldmenge unter den Bergbauen Grosskirchheimer Bezirkes lieferte, lässt sich aus den diesen gan Bezirk betreffenden Zahlen ein Schluss auf die Production Zeche machen. Die betreffenden Daten finden sich in zwei se raten Tafeln, in metrisches Gewicht umgerechnet, mit den V hältnisszahlen des Goldes zum Silber versehen, und zu Decenn angeordnet, beigefügt.

Nach Wöllner erzeugte Melchior Putz mit seinen Söh 1549—1604 zu Grosskirchheim, Villach und Bleiburg nebst 1 9 Ctr. Kupfer, 17 076 Ctr. Blei

	Mark	Kgr.	Kgr. jährlich	pro Mille
l	2 356	661·253	12·023	0 088
er	24 133	6 773·360	123·152	0 912
	26 489	7 434·611	335·175	1 000

urchschnittlich 12·023 Kgr. Gold pro Jahr, während die in 'abelle aufgenommene Zahl von 11·420 Kgr. die Goldzeche geliefert hat, so dass auf alle übrigen Goldbergbaue blos die gung von 0·603 Kgr. entfällt.

Diese Ziffern betreffen aber blos den Antheil der Putz'schen rken an der Gesammtproduction. Diese war nach den Ployer'- Daten im ganzen Bezirke von Grosskirchheim, wenn wir en vorhandenen Fragmenten einen Durchschnitt zu machen ıtigt sind, in den Jahren 1578—1602 allein an Brand oder ngold 25·873 Kgr. Wenn man Erz und den Schlichreichthum ·oldzecher Geschicke berücksichtigt, so dürfte die Mühlgold- :ction auf eine noch höhere Ziffer zu veranschlagen sein, und ıüssen schliessen, dass die Gesammt-Goldproduction zu Ende (VI. Jahrhunderts eine ganz respectable war. Die nächsten ·ichten stammen aus der zweiten Hälfte des XVII. Jahrhun- und zeigen bereits eine sehr bescheidene Production der eche von 1—6 Kgr., welche sich im Jahre 1753 auf ein num von 12·793 erhob. Wir finden aber hier, wie auch an alzburgischen Bergbauen die Productionsziffern im XVI. Jahr- :rte auf einer ziemlichen Höhe stehen und sehen dieselben ich heruntersinken, eine Erscheinung, welche vorwaltend der Protestanten-Verfolgung, also mit einem ausserhalb den gerstätten liegenden Factor in Verbindung gebracht wird. : diesbezüglichen Ansichten werde ich bei der Besprechung r Frage im Zusammenhange mit der Betrachtung der salzbur- en Productionsziffern zu äussern Gelegenheit haben.

Der Goldhalt der Bergwerksproducte.

Bekanntlich ist bei einer Substanz, wovon geringe Mengen 'ossen Massen ungleichförmig vertheilt sind, das Resultat der en im Kleinen ganz und gar unverlässlich, und wir müssen der Beurtheilung des Goldhaltes der Pochgänge von Erz- en vorläufig ganz absehen und uns an den Erfolg im Grossen

halten. Aber gerade in dieser Richtung sind die Anhaltspı besonders aus den älteren Betriebsperioden, sehr spärlich, blos fragmentarisch. Scheuchenstuel gibt z. B. die Erz Pochgangmengen zweier Betriebsperioden von 1655—1676 1676—1687 mit 1704—1724 zusammengenommen im Volumı und zwar Kübeln nach seiner Angabe zu 140 Pfund oder 78·4 Kg Diese Reductionsziffer kann aber höchstens für die Erze, aber für die Pochgänge gelten, und ich habe nach dem Salzb Verhältnisse für Letztere diese Ziffer mit 54 Kgr. angenomm

1655—1676 durch 20 Jahre

Glanz-Erz · ·	163 1/2 Kübel		
Brand-Erz · ·	37 „		
Kiese · · · ·	1 250 1/2 „		
Erze · · · ·	1 451 „	à 78·4 =	113·767 m. T.
Pochgänge · ·	5 302 „	à 54·0 =	286·308 „
	6 753 Kübel		400·075 m. T.

oder per Jahr Erze · · · 5·688
Pochgänge 14·315
20·003 m. T. mit 28 % Erzı

1676—1687, 1704—1723 durch 30 Jahre

Glanz-Erz · ·	71 1/4 Kübel		
Brand-Erz · ·	0 „		
Kiese · · ·	11 667 5/6 „		
	11 739 „	à 78·4 =	920·425 m. T.
	34 800 3/4 „	à 54·0 =	1 979·200 „
	46 540 Kübel		2 899·625 m. T.

oder per Jahr Erze · · · 30·681
Pochgänge 65·976
96·657 m. T. mit 31 % Erz.

Nach Wöllner betrug aber in der nahezu gleich gr Zeitperiode von 1653 bis 1676 der Jahresdurchschnitt 1·041 Feingold, dies mit der durchschnittlichen Pochgang- und Erz duction 20 Tonnen combinirt, ergibt 52 Gr. per m. T. In gle

Art kann man die Wöllnerischen Ausweise pro 1676 bis 1682 mit der Scheuchenstuel'schen Periode von 1676 bis 1687 behandeln, und erhält sodann 50 Gr. pr. T. zum Resultat.

Wir können noch einen Schritt weiter gehen, wenn wir mit Herrn Rochata annehmen wollen, dass die anerkannt reichen Pochgänge der Goldzeche 15 bis 25 % Schlich geben, so wie ferner, dass die Erze mit den Pochgängen einen nahezu gleichen Goldhalt haben. Wir können nämlich sodann den Ausfall der Schmelzhütte aus der ärarischen Betriebsepoche einem Calcul unterziehen.

Es wurden 337 048 Pfd. = 188·740 m. T. Schliche und Stuferze von verschiedenem Halte verschmolzen. Der Minimalgoldsilberhalt betrug 1 Quintel pr. Ctr. oder 78 Gr. pr. T. Der Maximalhalt 1 Lth. pr. Ctr. oder 312 Gr. pr. T. Es wurden übrigens auch Erze vom Waschgange mit verschmolzen, doch dürfte ihre Quantität gegenüber den Goldzechegeschicken nur gering gewesen sein.

Es wurden ausgebracht:

50 M. 13 L. 2 Q.	= 14·269 Kgr.	Gold, also pr. T. Erz u. Schl.	75 Gr.	Gold
43 „ 7 „ 3 „	12·203	„ Silber „ „ „ „ „ „	64	„ Silb.
94 M. 5 L. 1 Q.	26·472		139	

Wenn wir nun annehmen, dass 20 Theile Schlich und Erz 100 Theile Pochgang repräsentiren, so würden wir auf einen Halt von $\frac{75 \times 20}{100} = 15$ Gr. Feingold pr. T. zu schliessen haben, wozu allerdings noch das beim Pochwerke gewonnene Mühlgold hinzugeschlagen werden müsste, um den Gesammtgoldhalt zu erhalten.

Diese Zahlen bestätigen also den Glauben an die Reichhaltigkeit der früheren Goldzechen-Geschicke. Sie sind jedenfalls verlässlicher, als die Proben im Kleinen, welche zuweilen einen Californischen Reichthum ergeben, ohne dass dieser durch den Erfolg seine Bestätigung findet. Es mag dies die folgende Zusammenstellung des Haltes der Proben in Gramm per Tonne aus der Abhandlung des Herrn Rochata illustriren.

	Schlich Procent	Mühlgold	Schlichgold Gold	Silber	G.-S.
1. Schwarzer Mock aus der Liegendkluft	.	.	500	400	900
2. Haldenerze vom Frauenstollen	13	30	98	330	420
3. Versatzerze „ „	9	70	64	372	436
4. Gekuttete Erze vom Versatz im Christophstollen	9	60	60	300	360
5. Haldenerze	3	30	70	140	210
6. Derberze, Bleiglanz mit Schwefel- und Kupferkies	.	20	42	225	267
7. Erze vom Saringer- oder Glückstollen	5	146	500	460	960
8. Laut einem Probirschein von J. Jobst von 1822	.	.	2187	879	3066
9. Liegendkluft am Lehenschaft-Lauf	20	600	77	743	820
10. Annastollner Pochgänge	25	.	100	150	250
11. Stufferze von der Brixner Zeche	.	.	340	200	540
12. Pochgänge vom Jahre 1875	15	30	110	230	340

Partialproduction der Goldzeche.

		Mark	L.	Q.	Kgr.	Jahres-Durchsch.
Gewerken Melchior Putz u. seine Söhne 1549—1604, also in 55 J.	Au.	2 237	14	3	628·111	11·420
	Ag.	18 180	3	2	5 102·603	92·774
nach Wöllner an der Goldzeche	G.-S.	20 418	2	1	5 730·714	104·194
Vereinigte Gewerken 1653—1675, also in 22 J. nach Scheuchenstuel	Au.	81	9	2	22·899	1·041
	Ag.	137	6	0	38·556	1·752
	G.-S.	218	15	2	61·455	2·793
Math. Jenner und Consorten 1676—1682, also in 6 Jahren	Au.	102	11	0	28·820	4·803
	Ag.	202	10	1	56·876	9·479
	G.-S	305	5	1	85·696	14·282
Minimaljahr 1699	Au.	5	7	0	1·525	1 525
	Ag.	336	6	3	94·420	94·420
	G.-S.	341	13	3	95·945	95 945
Maximaljahr 1753	Au.	45	9	1	12·793	12·793
	Ag.	115	0	0	32·275	32·275
	G.-S.	160	9	1	45 068	45·068

		Mark	L.	Q.	Kgr.	Jahres-Durchsch.	pr. Mille
723—1727, in 5 Jahren . . .	Au.	24	8	3	6·890	1·378	0·017
40 M. 2 L Ag. wurden aus 537 Ct. Blei erzeugt	Ag.	1 361	8	2	382·138	78·427	0·983
	G.-S.	1 386	1	2	389·028	79·805	1·000
749—1753, also in 5 Jahren .	Au.	101	14	2	28·602	5·720	0 222
	Ag.	353	10	3	99·827	19·965	0·778
	G.-S.	457	9	2	128·429	25·685	1·000

rtialproduction des Grosskirchheimer Bezirkes nach Ployer.

rt n	Semester	Gold		Silber		Gold	Silber	Bullion	Auf ganze Decennien gerechnet			Gold
									Gold	Silber	Bullion	
		M.	L.	M.	L.	Kilogramm			Kilogramm			pr. Mille
	1578	96	9	292	8	.	.	.	.	.	.	.
	1579	85	8	301	15	.	.	.	.	.	.	.
Dec	1 Jahr	180	1	494	5	50·537	139·017	189·554	505·370	1 390·017	1 895·387	0·266
	1581	90		115	9	.	.	.	.	.	.	.
	1582[1]	302	10	538	9	.	.	.	.	.	.	.
	1583[1]	137	6	313	6	.	.	.	.	.	.	.
	1585	72	2	195	11	.	.	.	.	.	.	.
	1586	12	2	51	8	.	.	.	.	.	.	.
	1587	4	7	104	2	.	.	.	.	.	.	.
	1589	22	2	202	6	.	.	.	.	.	.	.
Dec	1½ Jahr	640	13	1521	3	179·853	426·947	606·800	399·274	948·676	1 347·950	0·296
	1590	14	9	78	12	.	.	.	.	.	.	.
	1591	8	11	42	4	.	.	.	.	.	.	.
	1592	18	3	79	.	.	.	.	.	.	.	.
	1596	1	10	4	.	.	.	.	.	.	.	.
	1598	2	3	7	11	.	.	.	.	.	.	.
I. Dec.	2½ Jahr	45	7	211	15	12·751	59·481	72·232	51·004	237·924	288·928	0·170
	1600	2	5	9	15	.	.	.	.	.	.	.
	1601	1	9	39	9	.	.	.	.	.	.	.
	1602	5	9	87	13	.	.	.	.	.	.	.
I. Dec.	1½ Jahr	9	7	137	5	2·648	38·538	41·186	17·651	256·894	274·545	0·064
	9½ Jahr					245·789	663·983	909·772	974·299	2 833·511	3 806·970	0·255
	hnitt per Jahr					25·873	69·892	95·765				

[1] Ganze Jahrgänge.

V. Rathhausberg.

Der Sitz der ehemals so regen Bergbauthätigkeit des Gasteiner Thales oder, wie man sich früher ausdrückte, der Gastein, ist abermals, wie in der Rauris am Oberlaufe des Thales gelegen, und zwar ist es der Rathhausberg, dessen Bergbaubetrieb sich noch bis auf unsere Zeit erhielt, während zahlreiche andere Gruben schon frühzeitig aufgelassen wurden. Der kleine Ort Böckstein war sowohl in der Zeit des erzbischöflichen, als auch des k. k. Aerarialbetriebes der Sitz der Bergverwaltung, und liegt an der Mündung des Anlaufthales in die Gasteiner Aache am nördlichen Fusse des Rathhausberges. Es ist ein bekanntes Ausflugsziel der Gäste des nahen Wildbades Gastein, und seit Kurzem sogar Kaltwassercurort.

Das ganze Gasteiner Thal ist, da es die Streichungsrichtung der sämmtlichen Gebirgsglieder durchschneidet, eigentlich ein Querthal, aber seine einzelnen Zweige laufen häufig auch in der Längsthalrichtung. Der erste Blick auf die Uebersichtskarte belehrt uns, dass das Kötschacher-, Anlauf-, Bockhardt-, Siglitz- und das Weissen-Thal Längsthäler sind, und dass sich der Querthalcharakter des Hauptthales auf der Strecke zwischen Böckstein und der Einmündung des Siglitzbaches besonders manifestiren muss.

Das Hauptthal hat keine gleichförmige Steigung wie z. B. das Rauriser Thal, sondern wird durch zwei Terrainsstufen unterbrochen über welche sein Wasser in ansehnlichen Katarakten herunterstürzt Die eine dieser Stellen liegt unmittelbar am Wildbade, die andere auf der erwähnten Strecke oberhalb Böckstein. Wenn man diese felsigen wilden Stellen passirt hat, so verwundert man sich, ober halb ihnen abermals ein breites Thal mit verhältnissmässig geringen Falle zu finden. Es sind die Strecken zwischen dem Wildbade und Böckstein, sowie das sogenannte Nassfeld aufwärts von den Einflusse der Siglitz. An der letzteren Strecke reicht die breit Thalebene unmittelbar bis an den Fuss des Hochgebirges.

Am Rathhausberge selbst kann man eine merkwürdige oro graphische Erscheinung wahrnehmen, nämlich eine Kreuzung zweier Gebirgsrücken, wovon einer in die Streichungsrichtung des ganzen Gebirgscomplexes fällt, während ein zweiter in der Querrichtung

ner Rücken den ersteren schneidet. Obwohl man schon im
ein annehmen muss, dass dieser Erscheinung der tektonische
es Gebirges zu Grunde liegt, so ist man doch noch nicht so
die Ursache dieser Eigenthümlichkeit direct nachweisen zu
n. Die Erklärung des Längsrückens, der sich zwischen dem
f- und dem Weissenthale gegen Nordwest zieht, und in der
des Schleierfalles (Abfluss vom Bockhardsee) das Hauptthal
etzt, wäre noch verhältnissmässig leicht. Man braucht blos
ehmen, dass dieser Rücken das Zutagetreten von härteren
Erosion mehr Widerstand bietenden Gneisslagen bezeichnet.
aber der zweite nach Nordosten gerichtete Rücken zu be-
n habe, ist mir nicht ganz klar. Nachdem aber der Rath-
erger Gang, eine offenbare Dislocationsspalte diesem Querrücken
ng verläuft, so könnte man dessen Entstehung mit diesem
r in Zusammenhang bringen, und die Sache so auffassen, als
er eine Verschiebung der harten, den zuerst erwähnten Rücken
genden Gneisslagen stattgefunden hätte, so dass sie nach beiden
ungen hin, wenn auch im entgegengesetzten Sinne vorstehen.
r habe ich nicht die Zeit gehabt, diese Erscheinung eingehender
ndiren, und muss mich hier begnügen, auf dieselbe aufmerksam
cht zu haben.

Im Durchschnittspunkte beider Gebirgsrücken liegt, wie man
er Uebersichtskarte Fig. 12 ersehen kann, der 2683 M. hohe
nzkogel, während der 2675 M. hohe Rathhauskogel
M. weiter nordwestlich situirt ist. Der Durchschnitt geschieht
einem spitzen Winkel, und gerade an diesen Winkeln sind
ausgezeichnete Kaare, im Westen das Öden, im Osten das
kaar zu beobachten, deren Steilseiten in entgegengesetzten
ungen gelegen sind, als ob man es hier thatsächlich mit
Verwerfungserscheinung zu thun hätte.

Die Situation des Bergbaues ist trotz seiner Höhenlage nicht
nstig zu nennen. Allerdings liegt der tiefste Unterbaustollen
00 M. Seehöhe und 787 M. über dem $2^1/_2$ Klm. in der Luft-
entfernten Bergorte Böckstein, allein das Gasteiner Thal tritt
inem Südwestverlaufe diesem Stollen bis auf $1^1/_2$ Klm. nahe,
ermöglichte eine Communication mittelst eines Aufzuges, der
eit des Aerarialbetriebes noch bestand, und erst in der letzten
von den Gewerken aufgelassen wurde. Er führte vom soge-

nannten Säumerkölbel in der Nähe des Hieronymus-Unterbaustollen-Berghauses aus einer Seehöhe von 1910 M. ins Thal herunter, wo in der Nähe der Straubinger Hütte in 1214 M. Seehöhe sein zweiter Endpunkt lag. Dieser Aufzug war 1327 M. lang, und vermittelte die Communication auf die Höhe von 696 M., was ungefähr einem Fallwinkel von 33 Graden entspricht. Sein unterer Endpunkt war noch etwa 2 Klm. von Böckstein entfernt.

Da man auf der Höhe des Hieronymus-Stollens über eine ziemliche Wassermenge verfügte, so kam man auf die Idee, hier ein Pochwerk zu errichten, und die Pochtrübe in Röhren bis zu dem in Böckstein befindlichen Waschwerke zu leiten, um so den Transport der Pochgänge zu ersparen. Leider scheint sich diese gewiss sehr ingeniöse Einrichtung wegen technischen Schwierigkeiten nicht ganz bewährt zu haben, wenigstens hat die jetzt den Betrieb leitende Gewerkschaft wieder zu dem primitiven Transporte der Erze und Pochgänge mittelst Sackzugs zurückgreifen zu müssen geglaubt.

Die Sackzug-Förderung, eine der ältesten, für die hochgelegenen Bergbaue charakteristischen Transportmethoden besteht bekanntlich darin, dass in der Winterszeit auf einer eigens hiezu vorgerichteten und im guten Zustande erhaltenen Bahn die im Schweinsfelle eingefüllten Erze heruntergelassen werden. Den aus mehreren Säcken bestehenden Train leitet ein einziger Mann, welcher auf diese Weise auf einmal ansehnliche Quantitäten herunterbringen kann. Die leeren Säcke wurden gewöhnlich auf den Rücken von Hunden aufgeschnallt aufwärts gebracht. Wie man mich in Böckstein versicherte, soll diese primitive Förderungsmethode vollständig dem Zwecke entsprechen, und man vermag die Tonne Erze um 2 fl. 14 kr., wovon 160 die Führung, 54 die Bahnerhaltung trifft, nach Böckstein zu bringen.

Die Sackzugbahn führt über die Wildkaar direct in's Böcksteiner Pochwerk. Nebstdem muss aber natürlich eine zweite Strasse zur Materialförderung nach aufwärts erhalten werden, welche über die Hatzing-, Alphütte- und die Fallbachs-Schlucht in's Hauptthal herunterführt.

Der ganze Abhang des Rathhausberges ist übrigens mit zahlreichen alten Saumpfaden bedeckt, die grösstentheils noch aus der Zeit des regen Betriebes durch die Einzelngewerken stammen, und

wovon mehrere gegenwärtig noch als Alpenpfade zum Auftriebe des Viehes auf die Weiden benützt werden.

Das vom Bergbau occupirt gewesene Terrain umfasst eine nahezu 3 Kilometer lange, aus dem Grubenkaar über den Rathhauskogl in das Oedenkaar reichende Zone. Es ist wohl überflüssig, alle einzelnen Gruben zu beschreiben, da die zu diesem Zwecke angefertigte Revierskarte eine ziemlich gute Uebersicht dieser Verhältnisse gestattet. Das allerdings ziemlich complicirte Streckennetz lässt doch auf den ersten Blick die Entwickelung einer ostfallenden Hauptlagerstätte erkennen. Blos im nördlichen Theile greift eine zweite Gangfläche, die westfallende Fäule, ein, deren Lage die ersten Streckenpartien des Hieronymus-, Florian- und Elisabeth-Stollen bezeichnen.

Merkwürdigerweise war ein grosser Theil dieses Streckennetzes zur Zeit der Waldner'schen Aufnahmen 1570 bereits ausgefahren. In der beifolgenden, von Reissacher stammenden und in Meter umgerechneten Tabelle ist die Länge der eigentlichen Strecken in verschiedenen Zeitperioden nach alten Karten zusammengestellt, und da finden wir, dass die in diesen Karten verzeichneten Ausfahrungen allein an 44 Kilometer Länge repräsentiren, und da die Länge des ganzen Grubencomplexes etwas über 2 Kilometer beträgt, dass jeder Theil dieser Länge im Durchschnitte 20mal verstreckt ist.

Streckenlänge des Rathhausberger Bergbaues in verschiedenen Zeitperioden.

	L. Waldner 1570	H. A. Heuburger 1658	S. Hörhager 1706	A. Zwicknagl 1749	A. Zwicknagl 1782	F. Falser 1841	Maximal-Länge
Vogelgesang bei Falbelin, 10 Horizonte	4 863	.	.	.	.	.	4 863
Gröbner Stollen	.	.	730	.	.	.	730
Pfeiffer „	267	409	.	.	.	.	409
Auffahrt-Vertrag	874	.	.	.	.	.	874
Frauen-Stollen	689	872	1 299	1 673	1 762	1 837	1 837
Hohe Ausfahrt	.	231	.	.	.	303	303
Oberer Vertrag-St.	705	1 566	2 278	2 617	2 830	3 213	3 213
Fürtrag	7 398	3 078	4 307	4 290	4 592	5 353	12 229

	L. Waldner 1570	H. A. Heuburger 1658	S. Hörhager 1706	A. Zwicknagl 1749	A. Zwicknagl 1782	F. Falser 1841	[illegible]
Uebertrag . .	7 398	3 078	4 307	4 290	4 592	5 353	1
Nikolaus-St.	·	463	·	·	·	3 213	
Oberer Gugl-Lau . . .	·	498	·	·	·	3 213	
Freudenthaler- (Paris-) Stollen	530	1 335	1 744	2 243	3 026	3 587	
Unterer Vertrag-Stollen	·	1 460	2 332	·	·	2 528	
Erasmus-Stollen	240	641	·	·	·	·	
Christoph-Stollen . . .	897	1 255	2 083	2 278	2 581	3 768	
Gottesgab-Stollen . . .	555	1 175	1 958	2 172	·	2 225	
Die Wantschler Stollen, 3 Horizonte	436	·	·	·	·	·	
Paul-Stollen	495	498	1 041	1 566	1 566	1 912	
Elisabeth-Stollen . . .	431	570	961	1 264	·	1 949	
Ruperti-Lauf	·	·	311	·	·	1 388	
Florian-Stollen	328	·	837	1 175	1 655	1 970	
Martin Mooseben-Stollen	509	·	·	·	·	·	
Erster Zulauf	·	·	·	320	837	1 424	
Zweiter „	·	·	·	·	516	1 246	
Dritter „	·	·	·	·	196	1 415	
Hieronymus-Stollen . .	·	·	·	·	1 335	2 065	
Zusammen . .	11 819	10 973	15 574	15 308	16 304	37 256	4

Die Tektonik der Rathhausberger Gneissmass
noch wenig bekannt. Man hat sich dieselbe als eine Aufeine
folge von horizontalen oder schwebend liegenden Schichte
dacht, zuunterst aus massigem Weissstein oder granulitähnl
in den mittleren Regionen aus flaserigem Glimmer und cl
reichen — und an den Kuppen und Kämmen aus schief
Gneissvarietäten bestehend, über welch' Letzteren sodann b
Glimmerschiefer folgen. Das Ganze wird von einer Unzah
Klüften durchgesetzt, wovon viele Quarz führen, und von
Bergleuten Berücksichtigung fanden, andere hingegen als
taube Klüfte oder Blätter angesehen, kaum erwähnt wı
Welche tektonische Rolle diese vorwaltend nach Nordost
chenden Zerspaltungszonen in der Tektonik des Gebirges sp
ist vorderhand unbekannt, selbst was die bergmännisch aufges
senen Klüfte betrifft; allein es ist aus den bereits angefü
Gründen zu vermuthen, dass jedes dieser Spaltensysteme
Dislocationszone repräsentirt.

Nach Reissacher sind hier zwei Spaltensysteme zu unterscheiden, welche zwar ein ähnliches Streichen, aber ein entgegengesetztes Verflächen haben. Die ostfallenden, mit Erz aufgefüllten Gänge und die westfallenden sog. Fäulen. Diese Unterscheidung im Umfange des ganzen Spaltensystems gründet sich aber auf die Beobachtungen innerhalb der eigentlichen Grubenaufschlüsse des Rathhausberges, wo in der That ein auf ansehnliche Distanzen aufgeschlossener ostfallender Erzgang auf einer westfallenden Fäule aufsitzt; es ist aber die Frage, ob man berechtigt ist, dieses Verhältniss auf alle die übrigen zahlreichen Klufterscheinungen des Berges auszudehnen.

Die Rathhausberger Erzlagerstätte ist ein echter Gang, welcher seine Eigenthümlichkeiten hat, wie jeder Andere, wobei es gar nicht nothwendig ist, daraus eine eigene Classe von Lagerstätten zu construiren. Ich habe mich über diesen Gegenstand bei der Gelegenheit der Besprechung der Rauriser Gänge bereits geäussert, und wiederhole nur, dass Analogien zu den von Reissacher beobachteten Erscheinungen, welche ihn bewogen, diese Lagerstätte für ein „Gangstreichen" zu erklären, schliesslich an einem jeden andern Gange, resp. Dislocationszone nachgewiesen werden können. Derselbe ist auf eine Distanz von 1 700 M. direct aufgeschlossen, und wenn man seine Fortsetzung bis zu den alten Stollen im Nassfelde in Betracht zieht, sogar auf eine Länge von mindestens 2 100 M. Der ganze Grubenbau vom Hieronymus-Mundloche bis zu den Nassfelder Stollen hat 2 700 M. Länge, bewegt sich also vorwaltend innerhalb dieses Gangstreichens.

Die nördlichsten Gruben und zwar speciell der Hieronymus-, Florian- und Elisabeth-Stollen sind anfangs vorwaltend auf der Fäule getrieben, welche ein mehr nördliches Streichen als der Erzgang besitzt und mit demselben unter einem stumpfen Winkel zusammenstosst. Bei einem entgegengesetzten Einfallen dieser beiden Flächen muss deren Durchschnitts- oder Schaarungslinie unter einem sehr spitzen Winkel im Süden gegen den Horizont einfallen. Wenn man mit Reissacher die Streichungsrichtungen und Fallwinkel der Fäule mit 1 Stund und 53 Graden, des Erzganges mit 3 Stund und 55 Graden annimmt, so stellt sich das Einfallen ihrer Schaarungslinie mit 22 Graden heraus, welcher Winkel in der Wirklichkeit noch kleiner ausfallen dürfte. Dieser

geringe Fallwinkel der Schaarungslinie erklärt es, warum die tieferen, an der Fäule getriebenen Strecken erst in ansehnlichen Distanzen den Gang, resp. die Schaarungslinie erreichen konnten, der Florian-Stollen in circa 600, der Hieronymus-Stollen aber in 1 250 M.

Das Verhältniss dieser beiden Gänge zu einander ist nicht ganz klargestellt, so viel ist aber gewiss, dass die Fäule den Erzgang vollständig abschneidet, dabei aber selbst in derselben Streichungsrichtung fortsetzt. Letzteres kann man auch aus der Karte entnehmen, indem an den Horizonten von Florian und Hieronymus kurze Strecken der Fäule nachgetrieben sind. Wenn man nebst diesen beiden Verhältnissen noch die Beschaffenheit der Fäule, eines von Letten und sonstigen Reibungsproducten begleiteten, stellenweise Quarz führenden, mit zahlreichen Rutschflächen und Harnischen versehenen Ganges — hinzufügt, so muss man sich der Ansicht zuneigen, dass man es hier mit einer Verwerfung des Erzganges durch die Fäule zu thun habe, zu einer Ansicht, die zuerst von Prof. Riepel bestimmt ausgesprochen wurde.

Ueber diese wichtige Frage mussten natürlich die Beobachtungen an dem Zusammentreffen der beiden Factoren den Ausschlag geben. Nun hat man unglücklicherweise diesem Gegenstande nicht die gebührende Aufmerksamkeit geschenkt, und nicht genug an dem, dass diese Stellen nicht absichtlich aufgesucht wurden, man liess sie, wo man zufällig an dieselben stiess, verfallen, ohne die Verhältnisse gründlich untersucht und festgestellt zu haben.

Zur Zeit Reissacher's war die Schaarung dieser Gänge auf einem einzigen Punkte, nämlich am Florian-Stollen, zugänglich, und derselbe liefert davon ein Bild und eine Beschreibung, aus welcher man leider nicht klug wird. Das Bild ist in Fig. 31, Taf. IV dargestellt. Die Beschreibung der Verhältnisse durch Reissacher ist wörtlich folgende:

„Der edle Gang, bis zur Scharung verbaut, scheidet gegen das unbekannte Liegend in beträchtlicher Menge Quarz aus. Das glatte Hangendblatt desselben setzt sammt dunklem Lettenbesteg durch das ausgezeichnete Hangendblatt der Fäule und dessen lettige Gangausfüllung, bestehend aus Chlorit und feldspathreichem Gneisse, durch bis an das schöne und glatte Liegend-Salband, und endet dort

ohne weitere Spur. In nebenstehender Skizze ist das Verhalten dargestellt. Die Ansicht, dass der Gang verworfen worden sey, veranlasste mehrere Querschläge, doch vergeblich; und das mit dem sogenannten Geierloch aufgeschlossene Blatt im Liegend der Fäule theilt durchaus nicht den Charakter eines Hauptblattes, ist absätzig und geht aus. Ebenso ist zwar den geognostischen Verhältnissen nach ähnlich, aber 150 Klafter weiter im Hangend des Hauptganges der sogenannte Wanschlergang nur hypothetisch als das Gegentrumm anzunehmen. Ausser diesem kennt man im Liegenden der Fäule noch mehrere Gänge, welche ebenfalls Àdel entwickelten, allein keiner von ihnen wurde durch einen ausgedehnteren Bergbau aufgeschlossen oder bis zur Scharung mit der Fäule ausgelängt und es bleibt der Zukunft aufbewahrt, in dieser Sache ins Klare zu kommen."

Diese Worte kann ich zuerst nur in der Art deuten, dass bei dem Gange seine Liegendgrenze auf dieser Stelle nicht sichtbar ist, wohl aber dessen Hangendgrenze, welche von einem dunklen Lettenbesteg bezeichnet wird. An der Fäule wären sowohl das Hangendblatt, als auch das Liegend-Salband aufgeschlossen und nun zeigt sich die Absurdität, dass die Füllung des Erzganges bis an das Hangendblatt der Fäule reiche; während der Lettenbesteg im Hangenden des Erzganges durch die Füllung der Fäule bis an das Liegendblatt derselben setze, ungefähr so wie es das Bild Fig. 32 im Grundrisse schematisch darstellt. Ist diese Beobachtung an und für sich richtig, so lässt sie sich nur auf die Art deuten, dass der dunkle Lettenbesteg im Hangenden des Erzganges eine nach der Bildung der Fäule entstandene mit Letten ausgefüllte Spalte, d. h. eine Bewegung repräsentirt, von welcher auch die Ausfüllung der Fäule betroffen wurde, und welche an der Liegendwand der Letzteren eine Grenze fand. Die Skizze von Reissacher lässt übrigens auch die Deutung zu, dass die durch die Mächtigkeit der Fäule durchsetzende Linie in der geradlinigen Fortsetzung der Hangendgrenze desErzganges eine zufällige Absonderung ohne besonderer Bedeutung sein könne. Sonst haben die Skizzen und Diagramme die Bestimmung, die subjective Ansicht des Autors, frei von Nebensächlichkeiten so klar und deutlich, als er sich das Verhältniss selbst vorstellt, zu illustriren. In diesem Falle vermied aber der Autor seine Ansicht zu verrathen, und wählte zur Darstellung ein viel-

leicht ganz objectives Bild, dessen Deutlichkeit aber leider Vieles zu wünschen übrig lässt.

Im Ganzen geht aber aus dieser Darstellung doch ganz deutlich hervor, dass die Füllung des Erzganges an jener der Fäule plötzlich absetzt, und dieser Umstand genügt vollständig, den Sachverhalt zu einer Verwerfungs-Erscheinung zu stempeln. Hier haben wir nichts, als die Reissacher'sche Auffassung der Fortsetzung des Lettenbesteges durch die Füllung der Fäule, was an eine Ablenkungs-Erscheinung erinnern würde, und eben diese erweist sich bei kritischer Prüfung als eine Absurdität.

Der Umstand, dass das verworfene Gegentrum des Erzganges zwar gesucht, aber nicht gefunden wurde, darf wohl nicht als ein Beweis gegen die Existenz einer Verwerfung geltend gemacht werden; denn der Betrieb von einzelnen Querschlägen ist von einer systematischen Ausrichtung der Verwerfung noch weit entfernt. Wenn wir die Grubenkarte consultiren, so finden wir mit Ausnahme eines Querschlags auf der Florianisohle keinen zweiten den Namen einer Ausrichtung verdienenden Versuch. Der erwähnte Querschlag ist bereits sehr alt, und eine aus dem Ende des vorigen Jahrhunderts stammende Kartenbeschreibung erwähnt, dass mit dem Querschlage eine Kluft verquert wurde, auf welcher sich ein mit Wasser gefüllter alter Schacht befand. In einer von Russegger stammenden Skizze findet sich die Verwerfung des Hauptganges durch die Fäule am Paulstollen verzeichnet. Die Fortsetzung des Ganges erscheint hier um 15 M. gegen Norden verschoben. Andere erklärten, die Verschiebung habe in entgegengesetzter Richtung gegen Süden stattgefunden und der sogenannte Wantschler Gang repräsentire das Gegentrum des Hauptganges. Kurz, in dieser Beziehung waren die Ansichten sehr getheilt, und man müsste mit den Grubenverhältnissen vollständig betraut sein, um sich in dieser Frage ein Urtheil erlauben zu dürfen.

Von den übrigen Klüften und Gängen ist etwa Folgendes erwähnungswerth: Westlich vom Hauptgange und der Fäule findet sich in der Nähe des Hieronymus-Stollens die Gestängstollner Kluft, an den Abhängen der Blumfeld-Alpe eine ganze Reihe von Klüften, die man mit dem angefangenen aber bald wieder eingestellten Thadeus-Stollen zu verqueren beabsichtigte.

Im Liegenden des Hauptganges zweigen sich mehrere Klüfte ab, welchen man nicht mit Unrecht einen grossen Einfluss auf die Veredlung des Hauptganges zuschrieb. Die bekanntesten sind die Langfest- und Kreuzstollner-Kluft, sowie die verschiedenen zwischen Letzterer und dem Hauptgange gelegenen Trümmer, denen in alter Zeit, als der Bergbau noch in diesen hochgelegenen Regionen umging, verschiedene Namen, wie Liegendgang, Neigergewinde, Zeilergang etc. beigelegt wurden. Russegger, der höchstwahrscheinlich diese Gruben noch befahren konnte, gibt von diesen Verhältnissen einige Profile, aus denen hervorzugehen scheint, dass eine hauptsächlich ins Liegend gehende Zertrümmerung vorhanden ist, während der Hauptgang gewissermassen die Hangendgrenze der ganzen Zertrümmerungszone bezeichnen würde. Im Liegenden des Hauptganges und der Fäule, bestanden zur Zeit L. Waldners 1570 zwei Stollen, Martin und Martin Mooseben, welche höchstwahrscheinlich Klüften nachgetrieben sind, da man in dieser Zeit mittelst der Schlägel- und Eisenarbeit kaum einen Querschlagsbetrieb gewagt hätte. In der Fortsetzung dieser Stollenstrecken liegt östlich vom Hieronymus-Mundloch der ebenfalls alte Sigismund-Stollen, einem erzführenden Gange nachgetrieben, auf welchem an dem Punkte, wo sich der lange nach Osten gerichtete Querschlag davon abzweigt, ein kleiner Abbau stattgefunden hatte. Der Querschlag selbst ist in späterer Zeit mittelst Sprengarbeit betrieben, verquerte nebst einer Glimmerschieferpartie eine Anzahl von Blättern und erreichte nach einer Kartenbeschreibung an seinem Feldorte einen mächtigen Quarz.

Derselbe soll dem Wantschler Gange entsprechen, einem durch den Gottesgab- und Augustin-Stollen verfolgten Gange, an welchem zahlreiche Abbaue verzeichnet sind. Derselbe hat mit dem Hauptgange paralleles Streichen und Verflächen, und wurde auch, wie bereits erwähnt, von Einigen für das Gegentrumm desselben gehalten.

Weiter östlich ist durch die zwei Grubbachstollen die Existenz einer anderen parallelen Kluft angedeutet.

Nördlich, eigentlich nordöstlich vom Hieronymus-Stollen liegt oberhalb des Anlaufthales der alte Bergbau am Kniebis, auf welchen ich am Schlusse dieses Capitels noch zu sprechen komme, und sogar jenseits des Anlaufthales befinden sich Spuren von alten

Stollen, welche es wahrscheinlich machen, dass diese am Rathhausberge aufgeschlossene Kluftzone auf eine grosse Distanz nach Nordwesten fortsetzt.

Aehnlich verhält sich die Sache auch im Süden auf dem Rathhausberger Abhange gegen das Nassfeld. Wenn man die Reihe der uralten Stollen von Vogelgesang angefangen bis zum Kielbrein Stollen für eine Fortsetzung des Hauptganges auffasst, dann liegen östlich davon zwei „Im hörten Grübel“ und „Im hörten Flöcken“ genannte Baue, deren Lagerstätten mit dem Hauptgange parallel streichen und verflächen. Jenseits des Nassfeldes und des Mal nitzer Tauernweges finden sich hoch oben am Hauptgebirgskamme am sog. Schlappereben einige alte Baue auf Klüften, die für eine Fortsetzung der Rathhausberger- und Nassfelder-Gänge gegolten haben.

Die Fäule

besteht vorwaltend aus einem aufgelösten Reibungsproducte de Nebengesteine, an dem häufig noch sein Ursprung deutlich z erkennen ist. Zuweilen greift aber eine ziemlich weitgegangen Metamorphose ein, und die Masse erhält nahezu das Aussehen eine krystallinischen Schiefergesteines, indem Chlorit- und Glimmer-Bei mengungen eine Art Schichtung hervorrufen. Ganz fein zerriebene und geschlämmtes Material tritt häufig, besonders an den Blättern welche die Füllungstheile begrenzen, theils durchsetzen, auf. Ein zelne Partien haben so gut ihre Quarzfüllung wie der Erzgang selbst Die Darstellung, welche Reissacher von der Fäule gibt, hab ich bei der Befahrung des Hieronymus-Stollens nicht richtig ge funden, namentlich da, wo er nur von einem Quarze spricht, de gewissermassen ausserhalb der Füllung der Spalte auftreten sol Wie ich bemerken konnte, so trat der Quarz immer innerhalb de Füllung allerdings zuweilen unter ganz complicirten Verhältnisse zwischen einem ganzen Systeme von Klüften auf.

Dieser Quarz unterscheidet sich nach Reissacher von dei des Hauptganges durch ein weniger krystallinisches Gefüge un ist grünlichweiss, glasig und blätterig. „An Erzführung trifft ma auf der Fäule nur in beschränkter Verbreitung und mehr neste weise Eisenkiese, welche aber nie Gegenstände eines bergmänn schen Abbaues werden können. In einem Ueberhöhen am Floria Stollen traf man ausnahmsweise in der Nähe der Scharung gedi

genes Gold auf der Fäule. Das Vorkommen war in feinen Blättchen auf einem dem vorhin beschriebenen ähnlichen Quarze, ganz verschieden von dem Goldvorkommen des Ganges, welches meist körnig, hackig oder grobblätterig einbricht."

Dieses „ausnahmsweise Vorkommen" rückt aber die Fäule nahe an die Erzgänge, und sie ist schliesslich gar nichts Anderes als ein Gang, an welchem, wenigstens nach den bisherigen Erfahrungen, Erze und Gold nur selten aufzutreten pflegen. Reissacher dehnt nun den Ausdruck Fäule auf Grund der Analogien im Streichen auch auf andere Lagerstätten aus, und ist der Ansicht, dass diesen Gängen in den untersten Regionen, also nahe an der Thalsohle, fast nie die Begleitung von Molybdänit fehlt. Wir werden Gelegenheit haben, einen solchen Gang, der im Kniebiss am Nordfusse des Rathhausberges auftritt, etwas näher kennen zu lernen. Hier war der Gang ganz gewiss goldführend, und wenn man das Auftreten von Molybdänit als charakteristisch für die Zinnlagerstätten gelten lässt, so haben wir eben so wie bei dem Auftreten von Scheelit in den Quarzlagern von Schellgaden einen weiteren Anknüpfungspunkt zur Vergleichung der Gold- und Zinnlagerstätten gewonnen.

Der Hauptgang

unterscheidet sich also blos durch seine Erzführung von der Fäule, und besteht, wie wir bereits wissen, aus einer aus mehreren Spalten und Blättern bestehenden Dislocationszone, wobei immer eine Hauptkluft und einige sich von derselben ablösende und derselben zuscharende Nebenklüfte, Trümmer oder Blätter unterschieden werden können. Die von Reissacher so oft besprochenen Keile reduciren sich somit auf die einzelnen Gesteinsschollen, an denen eben die Bewegung innerhalb der Dislocationszone stattgefunden hat. Der Erzadel folgt meistens diesem Hauptblatte, welches als die hangendste Spalte der ganzen Zerklüftungszone angesehen werden kann. Zuweilen jedoch sind auch die von dieser Haupt- oder Hangendkluft sich abzweigenden Trümmer edel und wurden auch auf zahlreichen Stellen der Grube abgebaut.

Nach Reissacher hatte der Gewerke Weitmoser im 16. Jahrhunderte seinen Reichthum aus einer die Alte Herberge genannten Grubenpartie geholt, wo eine ganze Menge von

Diagonalklüften einen zwischen dem Haupt- und dem sog. Kreutzstollen-Gange liegenden Gesteinskeil durchschwärmten, und wo an diesem Kluftnetze ein Schacht abgeteuft wurde, welcher von einem Blatte zum andern gehend im Ganzen eine schraubenförmige Gestalt erhielt, und von den Bergleuten nach dem localen Ausdruck für einen Hohlbohrer, „Neiger“, den Namen „Neigergewinde“ erhielt.

Die erzigen Partien des ganzen Gangzuges sind, wie man aus der Uebersichtskarte, sowie aus dem derselben beigegebenen Verticalbilde sieht, nicht gleichmässig vertheilt. Der grösste, ununterbrochen fortlaufende Verhau hatte eine Länge von 720 und eine Höhe von 190 Metern. Nach Reissacher soll man bemerken können, dass die grösseren Erzmittel von einer Reihe kleinerer begleitet sind, deren Grösse mit ihrer Entfernung von dem Hauptmittel in Relation stehen soll, so dass vor dem Beginne und beim Ausgehen eines bedeutenderen Erzmittels die Adelslinsen in immer grösseren Zwischenräumen auftreten, dabei immer kleiner werden, so dass in den tauben Revieren schliesslich nur ganz kleine Adelsnester erscheinen. Dies Verhältniss mag vielleicht ganz richtig aufgefasst sein, es geht aber aus der Lage der Verhaue in der beiliegenden Karte, die doch vorwaltend eine Reduction der Reissacher'schen Karte selbst ist, nicht genug deutlich hervor.

Wenn man aber erwägt, dass die durch die Verhaue angedeuteten Adelsflächen nicht nur am Hauptblatte allein, sondern auch an seinen Nebentrümmern liegen, und dass eigentlich das Gesetz eines einzelnen Adelspunktes noch gar nicht aufgefunden wurde, so kann man kaum erwarten, dass sich aus der übersichtlichen Zusammenstellung der genannten Verhaue eine einfache Regel ableiten lassen wird. Die Summirung von unbekannten Factoren kann eben kein richtiges Ergebniss bieten.

Wenn auch das Adelsgesetz für den Rathhausberger Bergbau noch nicht bekannt ist, so existiren doch bereits zahlreiche Daten, aus denen sich vielleicht seinerzeit eine Regel wird abstrahiren lassen. Leider sind es immer sehr complicirte Verhältnisse, mit denen man es in diesem Gebiete zu thun hat, und es liegt die Wahrscheinlichkeit vor, dass die auf dieselben gebauten Schlüsse nach der Qualität und Quantität der dem Einzelnen zur Verfügung

stehenden diesbezüglichen Kenntnisse sehr differente Resultate ergeben werden. Kurz, es sind über diesen Gegenstand eine Reihe von subjectiven Ansichten vorhanden, von welchen diese oder jene mehr oder weniger Vertrauen erweckt, aber zu einer ganz objectiven Auffassung konnte man sich bei dem damaligen Zustande der Erzlagerstätten-Kenntniss noch nicht aufschwingen.

Ich will hier beispielsweise einer sehr plausiblen Ansicht erwähnen, welche S. v. Helmreichen in einem Commissionsprotocolle vom Jahre 1850 geäussert hat. Er geht davon aus, dass es eigentlich die Liegendtrümmer waren, welche die Veredlung des Hauptblattes veranlassten, und zwar die zwei bereits bekannten Liegendgänge, deren Lage sich aus den Grubenkarten ausfindig machen lässt. An diesen Punkten soll eine Biegung der Streichungsrichtung des Hauptganges wahrgenommen werden in der Art, dass die locale Richtung des Sprunges nach der Vereinigung mit dem Liegendgange gewissermassen eine Resultirende aus den Richtungen der beiden früheren Factoren darstellt. Dies ist wohl eine bei gleichzeitig gebildeten Spalten vielfach beobachtete Thatsache, und es liesse sich somit aus dem Vorhandensein einer Biegung der Streichungslinie auf die Existenz von abzweigenden Trümmern schliessen, welche bei dem Betriebe dieser Strecke der directen Beobachtung entgangen sind. S. v. Helmreichen glaubte nun eine solche Biegung der Streichungsrichtung in dem südlichen Theile der Grube erkannt zu haben, und schliesst daraus auf das Vorhandensein eines dritten, bisher noch nicht bekannten Liegendganges, von welchem anzunehmen ist, dass er auf das Hauptblatt einen gleich veredelnden Einfluss üben wird, wie jene zwei im nördlichen Theile der Grube bekannten Liegendgänge. Für S. v. Helmreichen galt es also für ausgemacht, dass der Adel an die Abzweigung der Liegendtrümmer gebunden sei.

Dieser Gegenstand lässt sich aber auch von einem anderen Standpunkte auffassen. Nehmen wir an, es sei durch irgend welche dynamische Kräfte ein Sprung mit ausgebogener Traçe entstanden; wir wollen weiter nicht untersuchen, ob diese Ausbiegung durch die Heterogenität des Gesteinsmediums oder durch einen andern Factor veranlasst wurde. Dieser Sprung ist aber durch die auf das Gestein ungleichmässig und gewissermassen verschiebend wirkende Kraft entstanden, und sofort nach der Bildung des

Sprunges erfolgte längs desselben die Bewegung der dadurch isolirten Gesteinsschollen. Ist der erste Sprung krummlinig ausgefallen, so konnte die Bewegung nur dann stattfinden, wenn der an der Biegung entstandene Widerstand überwunden wurde, und es mussten an diesen Stellen secundäre Spalten entstehen. Einzelne Spaltenpartien blieben schliesslich, nachdem Stillstand eingetreten war, offen, und boten den Raum, in welchem eine chemische Ausfüllung Platz greifen konnte; es ist bei dieser Auffassung des Gegenstandes einleuchtend, dass die offen gebliebenen Spaltenpartien viel häufiger an den gebogenen Stellen der Gang-Traçe, als an eben fortstreichenden Flächen der Spalte gefunden werden müssen. Der Zusammenhang der Adelspunkte mit den Biegungen des Gangstreichens könnte also auch auf diese Art erklärt werden.

Gangfüllung und Halt der Geschicke.

Den Hauptantheil an der Füllung des Rathhausberger Ganges bildet Quarz, und zwar in ähnlicher Weise, wie ich dies bei der Beschreibung des Goldberges umständlicher auseinandergesetzt habe.

Ausserdem tritt Braunspath, Kalkspath sowohl in der Gangmasse in derbem, als auch in den Drusen in krystallinischem Zustande auf und bildet häufig förmliche Gangschalen, wie in Rauris. Selten und vorwaltend nur auf Drusen kommt Flussspath vor.

Unter den entweder fein in der Gangmasse vertheilten oder derbe Gemische bildenden Erzen ist Kupfer, Eisen und Arsenkies, Bleiglanz, Blende, Grauspiessglanzerz häufig, Sprödglaserz und Rothgültigerz hingegen nur selten. Das von Russegger gemeldete Vorkommen von Silberantimon soll sich nach Mielichhofer nicht bestätigt haben, und auf das hier sog. Glaserz einen gold- und silberhältigen, mit Bleiglanz vermischten Antimonglanz zu reduciren sein.

Das Gediegen Gold ist vorzüglich an Quarz gebunden, und als Ausnahme von der in andern Bergbauen der Tauern geltenden Regel ziemlich häufig mit freiem Auge sichtbar. Besonders reich an Gediegen Gold soll der das sog. Glaserz fein eingesprengt führende Quarz sein. Es tritt überdies auch in der

uarzmasse der an die Gänge anstossenden oder von Gangtrümern umschlossenen, verquarzten Nebengesteinspartien auf.

Bleiglanz, Kupferkies, sowie Blende finden sich gerne mit lkspath zusammen und geben einen weniger goldreichen Bullion, die Mischungen von Antimonglanz, Sprödglaserz und Eisen-s. Vom Arsenkies will man nach Hocheder die Beobachig gemacht haben, dass sein Vorwalten mit der Abnahme des ldhaltes in dem daraus erzeugten Bullion im Zusammenhange he.

Bezüglich des Gold- und Silberhaltes der verschiedenen Erzten liesse sich Folgendes bemerken. Die Erze werden vorzüg-ı in folgende drei Sorten geschieden.

Glaserz, ein mit Antimonglanz und Bleiglanz fein eingesprengter arz mit dem grössten Gehalte von Gold und Silber, welcher ischen 300 bis 1900 Gr. p. T. schwankt. Das Verhältniss des ldes zum Silber soll hier ein anderes sein, als bei den Kiesen, ch liegen darüber keine numerischen Angaben vor. Man spricht wöhnlich von dem Halte an Güldischsilber als einer nur in gegen Grenzen variirenden Verbindung und nimmt den Feinhalt s daraus entstandenen Bullions mit 0·125 p. Mille an. Indessen ıeint dieses Verhältniss nichts weniger als stabil zu sein, wie A. auch ein Blick auf die beifolgende Tabelle, welche ich aus n mir zu Gebote stehenden Daten zusammenstellte, belehrt. ıch Miller wechselt der Goldsilberhalt der Glaserze zwischen und 3 775 Gr. p. T. und der Feinhalt von 0·187 bis 0·250 Mille.

Quarzkiese werden Erzsorten genannt, in welchen vorwalnd Kupferkies, Eisenkies und Bleiglanz in dem Quarze eingerengt ist. Der Halt derselben an Güldisch-Silber wechselt nach iller zwischen 156 und 1 250 Gr. p. T. und der Feinhalt zwihen 0·107 bis 0·215 p. M.

Derbkiese sind, wie schon der Name sagt, vorzüglich Geenge aus Eisen und Arsenkies mit wenig Bleiglanz und Kupfer-s, und wenig Gangmasse. Der Halt an Goldsilber wird zwischen und 312 Gr. p. T., und der Feinhalt zwischen 0·100 bis 0.195 M. angenommen.

Da man allgemein gewöhnt ist, den Goldhalt der Schliche an Kiese gebunden zu glauben, diesem aber die an Derbkiesen

gemachte Erfahrung vielfach widerspricht, so kann man die Zweifel am besten durch die Annahme beheben, dass es eigentlich zweierlei Kiese gibt, die goldsilberreichen und die daran Armen. Einige Erfahrungen, die ich in dieser Frage in Verespatak gemacht habe sprechen in der That für die Existenz dieser beiden Kiesarten.

Blos die in der Nähe der Dislocationsräume gefundenen Kiese sind in Verespatak goldreich, und zwar sind es wieder jene in der Gangmasse eingesprengten, welche reicher sind, als derbe muthmasslich später entstandene Kiesausfüllungen. Wir wissen, dass Kiese in allen Erzrevieren auch in grösserer Entfernung von den Erzgängen in den meisten Gesteinen eingesprengt vorkommen, allein der aus denselben gezogene Schlich enthält nur Spuren von Goldsilber und wird an einigen Orten höchstens als Zuschlagskies verwendet. Auf diese Frage werde ich übrigens noch einmal zurückkommen und bemerke nur, dass man in allen Goldrevieren eine Menge von Anhaltspunkten hat, um goldsilberhältigen und tauben Kies von einander zu unterscheiden.

Was nun die aus den Pochgängen gezogenen Schliche anbelangt, so müssen sie selbstverständlich aus Fragmenten der schwersten Bestandtheile der zum Pochen und Schlämmen verwendeten Substanz, also vorzüglich aus Kiesen bestehen, und in ihnen muss auch das Gediegen Gold concentrirt sein, wenn die Pochwerktrübe nicht früher durch die Amalgamation von dem grössten Theile des freien Goldes befreit wurde. Der aus amalgamirten Pochtrüben erzeugte Schlich sollte eigentlich kein freies, sondern nur sog. vererztes Gold enthalten, was in der Wirklichkeit kaum vorkommen dürfte. Im Allgemeinen nimmt man an, dass die Vertheilung des Goldsilbers und sein Feinhalt mit jenem der Erze nahezu übereinstimme, und es werden auch in dem currenten Betriebe häufig beide zu einer Hüttenpost zusammengeschlagen.

Halttabelle der Erz- und Schlichsorten.

		Quantität	Darin in Kgr.			Halt p. Tonne in Gr.			Goldhalt
		m. T.	Au.	Ag.	G.-S.	Au.	Ag.	G.-S	per Mill
1824 nach Hocheder Erze	Glaserz	4·695	.	.	5·975	159	.	1 271	.
	Quarzkies	16·819	.	.	23·046	169	.	1 376	.
	Derbkies	17·271	.	.	5·409	39	.	314	.
		38·785	4·304	30·126	34·430	111	776	887	0 12

	Quantität	Darin in Kgr.			Halt p. Tonne in Gr.			Goldhalt
	m. T.	Au.	Ag.	G-S.	Au.	Ag	G.-S.	per Mille
1824 nach Hocheder Schliche: Mahlschlich . .	15·758	.	.	19·434	153	.	1 238	.
Schlammschlich .	35·537	.	.	22·956	80	.	647	.
Reicher Gem.-Schl.	29·709	.	.	13·957	58	.	470	.
Armer „ „	45·164	.	.	14·146	39	.	313	.
	126 · 169	8·812	61·681	70·493	69	679	558	0·124
1839 nach Helmreichen Erze: Glaserz	.	.	.	.	205	.	1 192	0·172
Quarzkies	.	.	.	.	67	.	391	
Derbkies	.	.	.	.	151	.	879	
Schliche: Mahlschlich . . .	.	.	.	.	161	.	938	
Schlammschlich .	.	.	.	.	84	.	488	
Reicher Gem.-Schl.	.	.	.	.	158	.	918	
Armer „ „	.	.	.	.	154	.	898	
	.	.	.	.	.	.	.	
1855 nach Miller Glaserz	0·952	.	.	1·025	140	.	1 075	
Quarzkies	7·337	.	.	5·370	96	.	712	
Derbkies	0·224	.	.	0·092	12	.	97	
	8·513	0·842	5·645	6·487	99	663	762	0 130

In der Halttabelle habe ich alle verlässlichen Daten über den Goldsilberhalt der Rathhausberger Erze und Schliche, sowohl in Bezug auf die absolute Quantität, als auch auf die Qualität zusammengestellt. Es sind Daten aus den Jahren 1824, 1839 und 1855, welche zeigen, dass der absolute Halt der einzelnen Sorten den grössten Schwankungen unterworfen ist, während das Verhältniss des Goldes zum Silber in viel engeren Grenzen variirt.

Nimmt man auch an, dass die Substanz, welche aus den Pochgängen ausgezogen ist, dieselbe sei, welche sich in den Scheid-Erzsorten in mehr concentrirtem Zustande findet, so folgt daraus noch keineswegs, dass diese Substanz in ihrem absoluten und relativen Goldhalte gleich sein müsse. Aus den Erzen wurde nämlich das Feingold nicht durch Amalgamation oder durch mechanische Manipulationen ausgezogen, und muss offenbar, sowohl den absoluten Gehalt an Goldsilber, und besonders den absoluten Gehalt an Gold, als auch den Feinhalt des daraus dargestellten Bullions alteriren. Man müsste dies wahrnehmen, wenn die beiden Geschicke getrennt der Hüttenmanipulation unterworfen würden. Dies ist aber im Grossen schwer durchzuführen, und es wird in der Regel der Halt derselben aus den Proben im Kleinen abstrahirt, welche diese Differenzen nicht hervortreten lassen.

Die Beschaffenheit der Pochgänge betreffend kann man nur sagen, dass ihr Halt auch von der Geschicklichkeit der verwendeten Arbeiter wesentlich abhängt. Oft hat man kein äusseres Kennzeichen zur Verfügung, um bestimmen zu können, ob die Substanz zu den Pochgängen gehört oder auf die taube Halde gestürzt werden soll. Anderweitig ist die Grenze zwischen Pochgang und Erz auch nicht scharf. Ich habe bereits erwähnt, dass der Goldhalt äusserst ungleich in der Masse der Pochgänge vertheilt sein dürfte, und dass in der Regel bei dem currenten Betriebe eine ansehnliche Masse verpocht und verschlemmt werden muss, in welcher kein Freigold enthalten war. Wenn wir also aus den factisch erzielten Erfolgen nachträglich auf den Halt der Gangmassen schliessen, so begehen wir insoferne einen Fehler, als wir uns den Metallhalt gleichmässig in der Masse vertheilt vorstellen, wohingegen derselbe in einzelnen Partien derselben concentrirt ist, anderen Partien aber gänzlich fehlt. Dieser Fehler ist aber für die Richtigkeit der ziffermässigen Darstellung von keinem Belange, da man die Resultate zur Vergleichung mit anderen Manipulationserfolgen verwendet, und denselben also gleichmässig überall begeht.

Anders verhält es sich, wenn man Resultate von Einzelnproben der Haltberechnung des ganzen Hauwerks zu Grunde legt. Eine einzelne Probe kann im besten Falle nur den Halt der betreffenden Gangmassenpartie repräsentiren und selbst Durchschnittszahlen von mehreren Proben sind nicht der Ausdruck des wirklichen Haltes der Gesammterzeugung einzelner Betriebsperioden. Es ist also wichtig, dass bei jeder Haltbestimmung ausdrücklich angeführt wird, ob sie auf dem Erfolge oder auf verjüngten Proben basirt ist.

Es braucht wohl keiner weiteren Motivirung, warum ich bei den Berechnungen des Durchschnittshaltes die Summe der Pochgangs- und Erzquantitäten zum Ausgangspunkte nehme. Man hat es hier mit der ganzen gewonnenen Gangmasse, mit Ausschluss der für taub erachteten und auf die Halde geworfenen Partien, zu thun und kann die Quantität der in der Summe eingerechneten Erze in Percent oder per Mille angeben.

Ich lasse nun eine Analyse einiger Haltbestimmungen nach den Erfolgen der Jahre 1824, 1829, 1839 und 1855 folgen, bei denen es möglich war, das Verhältniss des Goldes zum Silber in sämmt-

durch das Vorkommen in der Natur und durch die Methode
gutebringung bedingten drei Arten von Bullion zu berechnen
e absolute Quantität der beiden Metalle in der Tonne der
ten Gefälle zu bestimmen.

metr. T.			Gold	Silber	G.-S.	per Mille	Au	Ag.	Bull.
	Im Jahre 1824 nach Hocheder:								
2 472·892	Pochgang mit 55 Kgr. Schlich pr. T.	In Erzen . .	4 304	30 126	34 430	0 125	1·7	12·0	13·7
38·785	Erze = 137·700	„ Schlichen	8 812	61 681	70 493	0 124	3·5	24·5	28·0
2 511·677		„ Mühlgold	9 390	1 657	11 047	0 850	3·7	0·6	4·3
			22·506	93·464	115·970	0·194	8·9	37·1	46·0
	Im J. 1829 nach Mielichhofer u. Russeger:								
2 295·797	Pochgänge mit 17 Kgr. Schlich pr. T.	Aus Erzen . .	3 541	24 786	28 327	0 125	1·4	10·3	11·7
136·438	Erze = 39·300	„ Schlichen	9 128	63 898	73 026	0 125	3·7	26·3	30·0
2 482·235		„ Mühlgold	9 318	1 682	10 999	0 847	3·8	0·7	4·5
			21·987	90·366	112·352	0·195	8·9	37·3	46·2
	Im Jahre 1839 nach Helmreichen:								
1 176·126	Pochgänge mit 55 Kgr. Schl. pr. T.	Erze u. Schlichg.	3 440	24 087	27 527	0 125	2·8	20·0	22·8
28·003	Erze	Mühlgold . . .	5 198	0 917	6 115	0 850	4·4	0·8	5·2
1 204·129			8·638	25·004	33·642	0·250	7·2	20·8	28·0
	Im Jahre 1855 nach Miller:								
3 279·263	Pochgänge mit 55 pr. Mille Schlich	Erze . .	0 842	5 613	6 455	0 240	0 2	1·7	1·9
8 513	Erze : 30·000	Schliche	9 247	29 283	38 530	0 240	2·8	8·9	11·7
3 287·713		Mühlgold	4 877	0·773	5 150	0 850	1·3	0·2	1·5
			14·466	35·664	50·135	0·288	4·3	10·8	15 1

Früher war es gebräuchlich, den Halt auf 1 000 Kübel Pochgang zu beziehen, der Kübel hatte aber bei jedem Bergbaue einen etwas verschiedenen Fassungsraum, welchen ich hier mit 44·8 m. T. in Rechnung gebracht habe.

Eine zweite Reihe von Haltbestimmungen lässt sich aus der weiter folgenden, den Zeitraum von 1840—1854, 1860—1864 und 1868—1877 umfassenden Tabelle ableiten. In derselben ist das Mühlgold nicht in seine beiden Bestandtheile zerlegt, sondern eine Bruttosumme des Mühlgoldes mit dem Feingolde im Schliche angefertigt. Hier werde ich diese Zerlegung wenigstens in den Durchschnittszahlen der obigen Perioden vornehmen.

		Gold	Silber	Bull.	Goldverh.
1840—1854	Mühlgold . . .	1·7	0·3	2·0	51
	Schlichgold . .	1·6	10·4	12·0	49
		3·3	10·7	14·0	100
1860—1864	Mühlgold . . .	1·8	0·3	2·1	62
	Schlichgold . .	1·1	8·4	9·5	38
		2·9	8·7	11·6	100
1868—1877	Mühlgold . . .	2·7	0·5	3·2	46
	Schlichgold . .	3·1	19·8	22·9	54
		5·8	20·3	26·1	100

Eine dritte Reihe von Daten ist aus der Productionsübersicht von Hocheder von 1636—1857 abgeleitet, und in dem folgenden Abschnitte zu finden.

Was die Gesammtquantität des in der Tonne der Pochgänge und Erze enthaltenen Goldes betrifft, so ist dieselbe wohl verhältnissmässig gering zu nennen und varirt in den vier Einzeljahren von 4·3 bis 8·9, in den drei Durchschnitten von 2·9 bis 5·8 Gr., rund von 3 bis 9 Gr. Im Ganzen hat der Halt im Laufe des Jahres von 1824 bis 1864 unter dem ärarischen Betriebe von 9 Gr. bis 3 Gr. abgenommen, und der Bruttogoldhalt betrug sogar 1849 blos 0·4 Gr. In der gewerkschaftlichen Betriebsepoche hob sich der Bruttohalt plötzlich auf 10, stieg sogar auf 13, sank aber 1877 wieder auf 4 Gr. Diese Schwankungen stehen natürlich mit dem Anfahren von neuen Erzmitteln im engsten Zusammenhange,

denn ist ein solches reicheres Erzmittel erschöpft, so pocht man auch das mindere Materiale, und erzielt wieder nur ganz bescheidene Halte.

Was das Verhältniss des Goldes im Mühlbullion und jenes im Schlichbullion betrifft, so können wir annehmen, dass sich diese beiden Mengen ziemlich nahe stehen. Das Gold im Mühlbullion beträgt in den vier zergliederten einzelnen Jahren 38, 43, 58 und 30, in den Durchschnitten aus den drei Perioden 51, 62 und 46 %, im Mittel also 47 %.

Der Feinhalt des Schlichbullions wechselt von 0·090 bis 0·247 und kann im Durchschnitte mit etwa 0·125 per Mille angenommen werden, d. h. etwa ein Achtel des ausgebrachten Bullions aus den Schlichen ist Feingold. Der Feinhalt des Mühlbullions scheint geringen Wechseln unterworfen zu sein, da man es häufig nicht der Mühe werth findet, denselben anzuführen.

Production und Werksabschlüsse.

Ueber die Grösse der Production aus der Blüthezeit existiren, speciell den Rathhausberger Bergbau betreffend, keine numerischen Angaben. Wir wissen nur, dass der Rathhausberg einen bedeutenden Theil geliefert haben musste, und dass zu Anfang des XVII. Jahrhundertes ein entschiedener Verfall eintrat. Die Gewerken verarmten, Einzelne gaben den Bergbau auf, Andere verkauften denselben; so kam es, dass sich 1616 der grösste Theil des Bergbaues bereits in erzbischöflichem Besitze befand, und 1642 auch der noch übrige Theil von der Katzbeck'schen Gewerkschaft übernommen wurde.

Die grosse 1547 von den reichsten Gewerken Weitmooser, Strasser und Zott gegründete Hüttengesellschaft, die sogenannte „Lendtner Handels-Gewerkschaft" hatte sich bereits 1589 aufgelöst, und auch diese Hütte ging an die Erzbischöfe über.

Ueber die Ausfälle der Manipulation in erzbischöflicher Regie müssen sorgfältige Aufzeichnungen geführt worden sein und die Detailziffern noch Reissacher und Hocheder vorgelegen haben, welche einzelne, vorwaltend mit der Regierungsperiode des jeweiligen Erzbischofes zusammenfallende Productions-Summen ver-

öffentlicht haben. [1]) Ich habe diese Ziffern unter der Voraussetzung, dass das salzburgische Markgewicht mit dem Wiener übereinstimmt, in metrisches Gewicht verwandelt und in der folgenden Tabelle übersichtlich zusammengestellt. In den Daten ist der Feinhalt des Mühlgoldes nirgends bemerkt, wahrscheinlich darum, weil man ein sich gleichbleibendes Verhältniss zwischen dem Golde und dem Silber annahm. Um nun wenigstens in der einen Datenreihe die Summe des Feingoldes abstrahiren zu können, schien es mir zweckmässig, den aus den Halttabellen abgeleiteten Coefficienten von 0·850 per Mille dazu zu verwenden. Allerdings habe ich durch diese Annahme eine Unrichtigkeit in die Gesammtsumme hineingebracht, allein diese ist nur zum Zwecke der Summirung gleichartiger Grössen gezogen worden, und die in Kilogramm reducirte Originaldate ist ja mit der Summe des Goldes und Silbers identisch.

In den Daten von Reissacher um 1616 bis 1835, sowie 1760 bis 1803 ist nur die Mühlgoldmenge, nicht aber die Menge und Beschaffenheit des gleichzeitig erzeugten Schlichbullions enthalten. 1616 bis 1618 producirte Rathhausberg 7·858 Kgr. Mühlgold, 258·310 m. T. Erze und 577·113 m. T. Pochgänge. Hiebei ist das in den Originalansätzen gebrauchte Volummass „Kübel", bei Erz mit 65, bei Pochgängen mit 44·8 Kgr. in Anschlag gebracht. Was in diesen obigen Ansätzen zumeist überrascht, ist die verhältnissmässig grosse Erzmenge, welche beinahe die Hälfte der Pochgänge ausmacht.

Die Mühlgoldproduction ist in der Regierungsperiode des Erzbischof Paris 1616 bis 1625 beinahe continuirlich im Steigen begriffen gewesen, und erreichte im letzten Decennium seiner Regierung 20·488 Kgr., betrug aber im Durchschnitte in der ganzen Periode 14·594 Kgr.

Unter dem Erzbischofe Paris und seinem Nachfolger Grafen Thun (1654—1668) bewegte sich der Bau vorwaltend zwischen dem Freudenthal oder Paris und dem Christoph-Horizonte, und durch glücklichen Aufschluss neuer Erzmittel war man in die Lage versetzt, die Production zu steigern und den Bau zu erweitern. Der Fortschritt der Aufschlussbaue hielt jedoch dem raschen Abbaue

[1]) Reissacher, Bruchstückeaus der Geschichte des Salzburgischen Goldbergbaues etc. Hocheder, Bericht über die allg Versammlung der Berg- und Hüttenmänner zu Wien im Jahre 1858, pag. 49.

nicht gleichen Stand, und unter dem Erzbischofe Grafen Khuenburg (1668—1687) sank die Mühlgold-Erzeugung rasch von 25·540 Kgr. (1664) auf 10·946 Kgr. (1673). Unter Ernst Grafen v. Thun (1687—1709) erhob sich der Bergbau am Rathhausberge wieder zu nachhaltigen und bedeutenden Erträgnissen. Seit dem Jahre 1708 finden sich Ertrags-Bilanzen dieses Bergbaues vor, und dieses Jahr schliesst mit einem Reingewinne von 25 330 fl. ab. Die durchschnittliche Mühlgold-Erzeugung war zwar nicht höher als 12·014, doch stieg die Hütteneinlösung auf 21·049 Gold in den Schlichen.

Unter Graf v. Harrach (1709—1729) befand sich der Rathhausberg in blühenden Ertrags-Verhältnissen, lieferte, wie die Tabelle zeigt, 35·494 Kgr. Feingold. Das durchschnittliche Jahres-Erträgniss betrug 14 196 fl. Unter Freiherrn v. Firmian (1728 bis 1745) wechselten aber bereits 6 Ertragsjahre mit 12 Verbaujahren, so dass die durchschnittliche jährliche Einbusse 811 fl. betrug. Unter dem Erzbischofe Grafen v. Lichtenstein (1745—1747) wurde 1745 ein Ertrag von 1 208 fl. und 1746 ein Verbau von 5018 fl. erzielt. Graf v. Dietrichstein (1747—1753) legte ein grosses Interesse für den Bergbau an den Tag und förderte sowohl Aufschlussbaue, als auch Schürfungen, welche aber erst seinem Nachfolger Graf v. Schrattenbach (1753—1770) zu statten kamen. Die guten Anbrüche am Rathhausberge veranlassten die Einleitung eines Tiefbaues unter dem damals tiefsten Florianstollen, und der Bau erhob sich wieder zu einem nachhaltigen Ertrage, welcher im Jahresdurchschnitte (1753—1771) dem Erzstifte eine freie Rente von 13 125 fl. einbrachte. Die reichen Anbrüche im Tiefbaue hatten schliesslich (1756) die Anlage des jetzigen Hieronymus-Stollens durch den Berghauptmann Th. A. Lürzer v. Zechendthal zur Folge. Man trieb denselben an der unter dem Namen „Fäule" bekannten Dislocationsspalte ein und drang so rasch (51 M. pro Jahr) vorwärts, dass man 1782 die Länge von 1 335 M. erreichte.

Nebstdem wurde in der halben Höhe zwischen dem Hieronymus-Stollen und der Thalsohle der Gasteiner Aache ein zweiter Stollen „Thadeus" angelegt, der zuerst die dem Hauptgange vorliegenden Klüfte auf der Blumfeld-Alpe erkreuzen und sodann um nahezu 300 M. den Hieronymus-Horizont unterfahren sollte, doch

hatte er die Länge von 100 M. erreicht, als das Unternehmen an einer Misshelligkeit zwischen Berghauptmann Lürzer und dem Erzbischofe scheiterte.

Erzbischof Hieronymus Graf v. Colloredo (1772—1803) leitete ein Regiment ein, welchem zufolge man den Abbau forcirte und den Aufschlussbau beinahe auf den einzigen Schlag, den Hieronymus-Erbstollen, beschränkte. Nur die bedeutende Ausdehnung des edlen Erzmittels erhielt das Werk in nachhaltigem Ertrage, welcher 1771 — 28 445 fl., 1777 sogar 77 266 fl. betrug und 1802 auf 11 915 fl. zurücksank, um sich nicht wieder aufzuschwingen, weil, wie Reissacher sagt, „Geiziger Betrieb das Werk seiner Mittel beraubt und neuen Adelsaufschlag vernachlässigt hatte. Der durchschnittliche Ertrag (1772—1802) betrug 23 212 fl. und das Mühlgoldausbringen $52^1/_4$ Mark. Was hätte damals für Erhaltung des Werkes in bleibendem Ertrage geschehen können, wenn man in 31 Ertragsjahren nur einen Theil des reinen Gewinns, der sich in dieser Zeit auf 719 594 fl. belief, so wie zur Zeit des Erzbischofs Sigismund v. Schrattenbach, und einem Betriebsleiter, wie Th. A. v. Lürzer, für Aufschlussbaue hätte verwenden wollen."

Die Annäherung der französischen Armee an die Grenzen des Erzstiftes bewog Erzbischof Grafen von Colloredo 1799 zur Flucht nach Wien, wo er 1803 der Landeshoheit entsagte. Mit ihm erlosch die Herrschaft geistlicher Fürsten in Salzburg, und während der nun folgenden Kriegsjahre und dem häufigen Regierungswechsel verbreitete sich der Verfall auf alle Bergbaue und mithin auch auf den Rathhausberg.

Das Gesagte illustriren am besten die von Oberbergrath Schroll zusammengestellten Bilanzen der drei Perioden: 1. der erzbischöflichen und kurfürstlichen Regierung von 1786—1805, also durch 20 Jahre; 2. der k. k. österreichischen Regierung von 1806—1808, also durch 3 Jahre; 3. der französischen Administration durch 17 Monate, und der königlich bayerischen Regierung im Ganzen von 1809—1815, durch 7 Jahre.

Doch verdient auch die Bilanz der übrigen Goldbergbaue und der Lendner Hütte mitberücksichtigt zu werden, um dem bekannten Umstande Rechnung zu tragen, dass der Ertrag einer Hütte hauptsächlich aus den Einlösungspreisen der ihr tributären Bergbaue entspringt.

Die Productionsdaten von Hoheneder enthalten auch die
- und Pochgang-Mengen, und setzen uns in den Stand, den
, Schlich und Goldhalt der einzelnen Perioden bestimmen zu
nen. Die hier ausgewiesenen Zeitabschnitte sind wieder ganz
ere, als in der Reissacher'schen Tabelle, und wenn man es
sucht, die eine oder die andere Post auf eine gleiche Zeit-
iode umzurechnen, so gewahrt man mitunter nicht unbeträcht-
e Differenzen. Da mir aber nicht die Originaldaten zur Ver-
ung standen, so glaubte ich die Beiden neben einander an-
ren zu müssen.

Ueber die letzte Betriebsperiode von 1840—1877 verdanke
Herrn J. Stöckel jun. in Böckstein ziemlich complete Zah-
eihen. Sie reichen von 1840—1854 und von 1860—1864, bis
dem Zeitpunkte, in welchem das Werk vom Aerar aufgelassen
de, und umfassen ferner die ganze Periode des gewerkschaft-
en Betriebes von 1868 bis Ende 1877. Die durchschnittliche
resproduction dieser letzten Periode betrug in Kgr.:

	Mühl.-B.	Schlich-G.	Brutto G.-Summe	Fein G.-Summe
840—1854	3.617	2.992	6.609	6.067
860—1864	3.357	1.726	5.083	4.580
868—1877	2.769	2.601	5.370	4.955
Im Mittel	3.247	2.439	5.687	5.167

ld- und Silberproduction am Rathhausberge 1616—1803

nach Reissacher.

Periode	Anzahl d. Jahre	Mühlbullion				Schlichbullion			
		Au.	Ag.	G.-S.	Feinhalt per Mille	Au.	Ag.	G.-S.	Feinhalt per Mille
616—1625 ·	9	7.276	1.284	8.560	·	·	·	·	·
626—1635 ·	10	11 689	2 065	13 752	·	·	·	·	·
636—1654 ·	19	14 903	2 630	17 533	0 850	17.403	72.973	90.376	0.192
655—1668 ·	14	17 416	3 073	20 489	·	20 908	117 319	138 227	0 151
669—1687 ·	19	11 450	2 021	13 471	·	16 840	53 607	70 447	0 239
688—1708 ·	21	10 209	1 805	12 014	·	21 049	100 478	121 527	0 173
709—1727 ·	18	7 157	1 263	8 420	·	28 347	165 032	193 379	0 146
728—1745 ·	18	8 588	1 516	10 104	·	2 104	100 198	102 302	0 020
746—1747 ·	2	7 753	1 368	9 121	·	15 717	57 436	73 153	0 215
748—1753 ·	6	7 544	1 331	8 875	·	16 980	70 166	87 146	0 195
754—1760 ·	7	11 928	2 105	14 033	·	30.170	164.751	194.921	0.155
761—1771 ·	11	11 928	2 105	14 033	·	·	·	·	·
73—1803 ·	31	12·453	2.198	14.651	·	·	·	·	·

Periode	Anzahl d. Jahre	Zusammen Au.	Ag.	G.-S.	Feinhalt per Mille
1616—1625	9	.	.	.	.
1626—1635	10	.	.	.	.
1636—1654	19	32 306	75 603	107 909	0 300
1655—1668	14	38 324	120 392	158 716	0 247
1669—1687	19	28 290	55 628	83 918	0 336
1688—1709	21	31 258	102 283	133 541	0 235
1709—1727	18	35 494	166 295	201 799	0 175
1728—1745	18	10 692	101 714	112 406	0 095
1746—1747	2	23 470	58 804	82 274	0 285
1747—1753	6	24 524	71 497	96 021	0 255
1754—1760	7	42 098	166 856	208 954	0 201
1761—1771	11	.	.	.	.
1773—1803	31	.	.	.	.

Rathhausberger Productionsdaten

nach Hocheder

	Jahr	Erze und Pochgänge in metrischen Tonnen: Pochgang	Erze	Summe	Mühlbullion Kilogramm
1636—1705	70	57 327	8 459	65 786	1 084·500
1706—1760	55	54 856	8 637	63 493	532·707
1761—1780	21	36 678	5 805	42 483	339·047
1781—1802	21	42 281	2 452	44 733	293·018
1803—1812	10	16 818	630	17 448	129·949
1813—1848	36	55 186	1 249	56 435	272·248
1849—1857	9	19 520	216	19 736	40·417
	222	282 666	27 448	310 114	2 691·886

	Schlichbullion Kilogr.	Feinhalt	Schlichgold Kilogr.	Ertrag	Zubusse
1636—1705	7 974·618	0 166	1 325·032	?	.
1706—1760	8 309·738	0 157	1 308·756	351 152	.
1761—1780	5 558·068	0 157	874·000	507 287	.
1781—1802	4 502·756	0 147	663·779	351 145	.
1803—1812	1 379·920	0 138	191·134	.	80 004
1813—1848	2 446·585	0 119	292·456	.	374 572
1849—1857	267·756	0 133	35·644	.	182 499
	30 439·441	0 154	4 690·801	1 209 584	637 075

Abgeleitete Daten.

	Jahresdurchschnitte							Halt per Tonne in Gr.				
	Poch-gang	Erz	G.-S.	Mühl-bullion	Schlichbullion		Schlich-gold	Erz in Kgr.	Mühl-Bull.	Schlich-Bullion	Schlich-gold	Brutto-Summe
	metrische Tonnen			Kgr.	Kgr.	Feinhalt	Kgr.					
1636—1705	819	120	939	15 494	113 923	0 166	18·929	12 7	16·5	121·3	20·1	36·6
1706—1760	997	157	1 154	9 684	151 086	0 157	23·795	13 6	8·4	130 9	20·6	29·0
1761—1780	1 746	276	2 022	16 145	264 670	0 157	41·619	13 6	8 0	131·0	20·5	28·5
1781—1802	2 013	117	2 130	13 953	219 179	0 147	31 608	5 5	6·5	102·8	14·8	21·3
1803—1812	1 682	63	1 745	12 995	137 992	0 138	19·113	3 6	7·4	79·0	10·9	18·3
1813—1848	1 511	34	1 545	7 562	67 955	0 119	8·123	2 2	4 9	43·9	5 2	10·1
1849—1857	2 169	24	2 193	4 491	29 750	0 133	3·960	1 1	2·0	13·6	1·8	3·8
Durchschnitt	1 275	124	1 399	12.125	137.114	0.154	21·129	8 8	8·7	98·0	13·6	22·3

Productionsdaten des Rathhausberge

	Poch-gang	Erz	Pochgang und Erz	Schlich	Mühl-gold	Schl	
						Gold	Sil
	metrische Tonnen				Kgr.		
1840 . .	1 592·729	32·370	1 625·100	32.695	1.380	4.070	2[illegible]
1 . .	1 219·276	39·195	1 258·471	103 025	3 328	5 664	1[illegible]
2 .	1 018·438	12·805	1 031·243	20 995	861	0 933	[illegible]
3 .	938·515	10·335	938·850	51 220	2 462	3 373	1[illegible]
4 . .	1 023·590	9·555	1 033·145	35 880	3 181	1 597	[illegible]
5 . .	2 104·748	20·605	2 125·353	66 690	4 333	5 214	2[illegible]
6 . .	1 912·422	33·930	1 946·352	51 220	3 239	3 927	24
7 . .	2 168·812	38·805	2 207·617	62 855	5 038	1 989	1[illegible]
8 . .	2 146·278	40·495	2 186·773	35 490	3 809	2 037	11
9 . .	2 053·542	39·715	2 093·257	4 485	0 773	0 170	1
1850 . .	2 071·132	16·867	2 087·999	82 452	5 608	2 293	2[illegible]
1 . .	1 539·776	68·445	1 608·221	90 480	3 828	4 189	2[illegible]
2 . .	1 549·094	28·015	1 577·109	65 715	6 388	2 337	2[illegible]
3 . .	1 547·660	23·140	1 570 800	41 590	4 068	2 952	22
4 . .	3 274·835	11·310	3 286·145	67 080	5 958	4 231	21
1841—1854 . .	26 160·849	425·587	26 586·436	801.872	54.256	44.876	274
1860 . .	1 040·255	2·800	1 043·055	17 922	3 527	1 440	11
1 . .	1 585·524	2·520	1 588·044	19 994	3 598	1 360	10
2 . .	1 682·222	2·968	1 685·190	23 690	3 291	1 524	11
3 . .	1 561·950	1·680	1 563 630	29 407	2 665	1 999	14
4 . .	1 966·090	1·288	1 967·378	34 723	3 705	2 314	16
1860—1864 . .	7 836·041	11·256	7 847·297	125.736	16.786	8.633	66
1868 . .	392·042	1·680	293·722	.	.	.	.
9 . .	490·220	1·456	491·676	.	.	.	.
1870 . .	567·656	1·960	569·616	.	.	.	.
1 . .	576·805	5·544	582·349	20 330	3 333	2 725	15
2 . .	760·281	11·089	771·370	28 560	5 150	3 616	22
3 . .	608·841	2·240	611·081	36 740	3 650	3 729	22
4 . .	641·828	7·673	649·501	40 604	6 170	} 8 855	64
5 . .	1 473·686	3·860	1 477·546	27 386	5 505		
6 . .	1 617·397	5·748	1 623·145	24 024	3 013	4 002	23
7 . .	1 293·682	13·061	1 304·743	15 550	1 043	3 087	20
1868– 1877 . .	8 424·438	54·311	8 478·749	193.194	27.964	26.014	168

gbaues von 1840 bis 1877.

…	Feinhalt	Enthält per Tonne					Brutto-Gold-Summe	Anmerkung
		Sch.	Mühl-gold	Schlichgold				
	per Mille	Kgr.		G.	S	G.-S.	Gr.	
5	0.196	20	0·8	2·5	12·7	15·2	3·3	
1	0 247	82	2·6	4·5	13·7	18·2	7·1	
7	0 108	20	0·8	0·9	7·5	8·4	1·7	
0	0 205	54	2·6	3·6	13·8	17·4	6·2	
8	0 142	34	3·0	1·5	9·5	10·5	4·5	
1	0 156	31	2·0	2·4	13·2	15·6	4·4	
8	0 140	26	1·6	2·9	12·4	14·4	3·6	
7	0 107	28	2·7	0·9	7·5	8·4	3·6	
6	0 147	16	1·8	0·9	5·4	6·3	2·7	
0	0 126	2	0·3	0·1	0·5	0·6	0·4	
8	0 081	39	2·7	1·1	12·5	13·6	3·8	
21	0 123	56	2·3	2·6	18·5	21·1	4·9	
03	0 091	41	4·0	1·4	14·6	16·0	5·4	
19	0 114	27	3·5	1·9	14·6	16·5	5·4	
05	0 161	20	1·0	1·3	6·6	7·9	2·6	
13	0.140	30	2·0	1·6	10·4	12·0	3·0	
41	0 109	17	3.3	1·3	11·3	12·6	4·6	
19	0 111	13	2.3	0·8	6·8	7·6	3·1	
08	0 113	14	2·0	0·9	7·1	8·0	2·9	
52	0 121	18	1·7	1·3	9·3	10·6	3·0	
04	0 120	17	1·9	1·2	8·6	9·8	3·1	Ende des ärarisch Betriebes
15	0.115	16	2·1	1·1	8·4	9·5	3·2	
	.	.	.	.	.	.	.	Gewerkschaftlicher Betrieb
	.	.	.	.	.	.	.	
	.	.	.	.	.	.	.	Anfang der Aufbereitung
25	0 150	35	5·7	4·7	26·4	31·1	10·4	
33	0 100	37	6·8	4·7	29·1	33·8	11·5	
36	0 103	51	5·9	6·1	37·3	43·4	12·0	
77	0 123	62 18	9·5 3·7	}4·2	30·4	34·6	13·7 7·9	
08	0 150	18	2·3	3·1	17·6	20·7	5·4	
03	0 134	15	1·0	2·9	19·1	22·0	3·9	
72	0 134	22	3·2	3·1	19·8	22·9	6·3	

Bilanzen der Salzburger Goldbergbaue von 1786—1815

nach Schroll.

	1786—1805		1806—1808		1809—1815		1786—1815	
	Ertrag	Einbusse	Ertrag	Einbusse	Ertrag	Einbusse	Ertrag	Einbusse
Rathhausberg ·	241 120	·	·	20 148	·	20 517	251 120	40 665
Rauris · · · ·	·	57 060	·	9 741	·	39 207	·	106 008
Schellgaden ·	·	50 200	·	5 772	·	21 574	·	77 546
Zell im Zillerth.	·	118 320	·	10 509	·	28 700	·	157 529
Hütte in Lend	179 220	·	31 686	·	19 005	·	229 911	·
Zusammen	4[illegible]0 340	225 780	31 686	46 170	19 005	109 998	481 031	381 748
Das Kleinere ab	225 780	·	·	31 686	·	19 005	381 748	·
	204 560	·	·	14 484	·	90 993	99 283	·

Der Bergbau am Kniebiss.

Wenn man von Böckstein einige hundert Schritte in das Anlaufthal gemacht hat, bemerkt man an der nördlichen Thalseite einige undeutliche Halden. Es ist dies der Ort, wo der Kniebissgang durch das Thal gesetzt haben soll. Diese Stollen dürften indess blosse Schurfstollen gewesen sein. Der alte Kniebissbergbau lag auf der südlichen Thalseite in einer felsigen, mit Lawinenstürzen gefüllten Schlucht, und es wurde mir versichert, dass man gegenwärtig Mühe habe, den Ort zu erkennen, wo sich die alten Stollen befanden, es seien alle Bergbauspuren durch Lawinenstürze verschüttet und der Ort überhaupt schwer zugänglich.

Indessen gelang es mir, eine Karte von A. Harl aus dem Jahre 1807 aufzufinden, in welcher sämmtliche, damals bekannt gewesenen Strecken zu einem Bilde zusammengetragen sind, welches ich Fig. 17, Taf. II in einer Reduction beifüge. Es erscheinen hier ausser einigen verfallenen Stollen-Mundlöchern (Heiligen Kreuz, Unsere liebe Frau) drei Baue: Heiliger Geist-, Johann- und Paris-Stollen. Offenbar bewegten sich diese Baue auf einem einzigen Gangzuge, dessen Streichen mit Azimuthalwinkel von circa 25 Graden jenem des Rathhausberger Hauptganges entspricht. Man hat sich in früherer Zeit viel Mühe genommen, die Position dieses Baues gegen die Rathhausberger Gänge kennen zu lernen, hat jedoch nicht auf eine direct lineare Fortsetzung schliessen können, weil zwischen beiden Complexen

die Verwerfung durch die Fäule liegt. Lässt man jedoch dem ohnedies deutlich gebogenen Gangstreichen einen gewissen Spielraum, so könnte der Kniebissgang recht gut für eine Fortsetzung ler Rathhausbergen Dislocationszone gelten.

Der Gang wurde etwa auf 400 M. Länge durch den Paris-stollen verfolgt und an zahlreichen Punkten alte Abbaue angeroffen. Durch zwei Schächte communicirte diese Stollenstrecke nit dem nächsthöheren Johann-Stollen. Zwischen dem Heiligen eist- und Paris-Stollen beträgt die Höhe 120 M. Der Letztere t 350 M. über dem nächsten Punkte der Sohle des Anlaufales und 646 M. unter dem Horizonte des Hieronymus-Erbollens gelegen.

In einer alten Kartenbeschreibung wird die Existenz einer ·5 bis 1·5 M. mächtigen Quarzfüllung mit eingesprengtem Kupferies und Glaserz, sowie von einzelnen, zwischen zwei Blättern einesch lossenen Gesteinskeilen gesprochen.

Nach Riepl[1]) bestand die Gangmasse nebst Quarz auch us Kalkspath, Lazulith, Flussspath, eingesprengt mit Bleiglanz, upferkies, Eisenkies, Arsenkies, Grauspiessglanzerz mit wenig lolybdänglanz. Letzteres Mineral, welches bekanntlich vorzüglich uf Zinnlagerstätten zu Hause ist, kommt nach Flurl[2]) in Quarz der Gneiss in Schuppen eingesprengt vor. Neben ihm findet sich .azulith oder Blauspath von licht smalteblauer Farbe, stellenreise mit Glimmer und Feldspath durchwachsen, sowie ein Zeolith, Desmin oder Stilbit in kleinen Krystallen, zuweilen von Calcitkalenoedern überdeckt auf grünlichgrauem, zum Theil mit Quarz emengtem Hornstein. Das Gold kam theils in der Gangmasse ngesprengt, theils angeflogen vor, über die relative Menge deslben fehlt es aber an Daten.

Soweit die Urkunden zurückreichen, so wird immer vom niebiss als einem alten und neu gewältigten Bau gesprochen, so B. auch 1648, wo Erzbischof Paris den alten Maria-Stollen, r seitdem seinen Namen trägt, gewältigen liess. Zum zweiten le kommt eine Gewältigung dieser Baue unter Erzbischof Grafen Lichtenstein 1744 und ein drittes Mal im Anfang des gegen-

[1]) Bull. de la soc. géologique de France T. VII, 1835 et 1836, p. 13.

[2]) K. E. v. Moll: Neue Jahrbücher der Berg- u. Hüttenkunde IV. Bd.

wärtigen Jahrhunderts (1811—1818) vor. Leider sind mir damals erzielten Resultate nicht bekannt geworden.

Beziehungen zwischen den Gängen und den Thermen von Gastein.

Ueber diesen Gegenstand finden sich in den Publicatio Reissacher's interessante Daten, aus welchen sich einige genetischer Beziehung wichtige Schlüsse machen lassen.

Das Wildbad von Gastein liegt, wie bereits Eingangs wähnt wurde, auf der zweiten der drei Stufen, die in der S des Gasteiner Thales beobachtet werden, und der über diese] senstufe in mächtigen Cascaden stürzende Fluss verleiht die Badeorte einen ganz eigenthümlichen wildromantischen Charak Das Wildbad und der die Quellen umfassende Badberg lie knapp am Rande des Gneissmassivs, welches weiter von kryst nischen Schiefern und Kalksteinen überlagert wird.

Es bestehen hier ausser einigen unbedeutenden Therı wasser-Tümpeln 8 Quellen, wovon aber eine, nämlich die Hauptquelle, mehrfach grössere Wassermengen liefert, als übrigen Quellen zusammengenommen. Merkwürdigerweise nir aber die Hauptquelle nicht das tiefste Niveau ein, denn es fin sich zwei andere Quellen unterhalb und fünf oberhalb dersell wie folgendes Verzeichniss, worin auch die Temperatur und Wassermenge per Minute nach den Daten von Reissac angegeben ist, ersichtlich macht.

	Höhe in M.	Wassermenge in Litern pr. Min.	Temp. i. G Celsius
Franz Joseph-Quelle	+ 42·0	110	39·0
Fürsten- „	+ 23·4	284	46·6
Wasserfall- „	+ 16·4	94	35·6
Chirurgen- „	+ 11·7	6	46·3
Doctor- „	+ 6·3	116	45·0
Haupt- „	0·0	2 178	47·8
Fledermaus- „	— 10·0	2	35·0
Grabenbäcker- „	— 26·9	79	37·2

Von diesen Quellen entspringen einige aus anstehendem steine, so die Franz Joseph-, Wasserfall-, Doctor-, Flederm

l Grabenbäcker-Quelle, die übrigen und darunter auch die uptquelle aus dem Thalschutte.

Die Franz Joseph-Quelle wurde 1856 von Reissacher h der Durchfahrung einer mächtigen Schuttlage durch einen llen erschlossen.[1]) Nach einer zweiten, diesen Gegenstand beffenden Publication[2]) entquillt hier das Thermalwasser einer der htung der Gesteinsschichten ungefähr entsprechenden Spalte aus em „nach der Richtung der Gesteinsstruktur mit Kupferkies, enkies, Bleiglanz und Blende zuweilen reichlich eingesprengten ırzigen Gneiss, dem jedoch der Gold- und Silberhalt fehlt. Auch r wurde (wie auf den Klüften) Molybdänglanz und Blauspath roffen.“ Bei dem Betriebe des Stollens durch die aus groben röllen, eckigen Gesteinsfragmenten und feinem Detritus behenden Ablagerungen höchst wahrscheinlich glacialen Alters, ss man bereits auf einige Zweige des Thermalwassers, auf Bilıgen von Kalksinter und Eisenblüthe, sowie auf eine schwarze ige Masse, welche nach einer Analyse von E. Hornig nebst 273 Sand aus 34.155 Manganoxyd, 14.165 Eisenoxyd, 7.590 ılensaurem Kalk und 16.900 % Wasser bestand, und welche enbar vorwaltend ein Zersetzungs- und Abschlämmungsproduct es Manganerzes repräsentirt. Ich erinnere hier an die von mir schriebenen Absätze aus dem Feldorte des Segengottes-Stollens n Offenbánya[3]), wo ich nach einer kaum 10jährigen Unterbreung des Betriebes einer am Contacte von Andesit und Kalkein aufsetzenden, aus Eisenkies, Zinkblende und Bleiglanz beehenden Erzlagerstätte an der Sohle der Strecke Gesteinssplitter rfand, welche zuerst mit einer schwarzen Braunstein-, sodann er mit einer blendend weissen, glänzenden Kalk- oder Arragonitruste umhüllt waren.

Die Wasserfall-Quelle entspringt aus einem nordstreichenden ı h. 5° im J. 1856) steil nach West fallenden Gange.

---

[1]) Der neue Quellenstollen in Wildbad Gastein im Jahre 1856. Jahrbuch r k. k. geol. R.-A. 1856, p. 307, 608.

[2]) Die geognostische Sammlung von Böckstein. Mittheilungen der Ges. r Salzburger Landeskunde 1862, p. 18.

[3]) Ueber concentrisch-schalige Mineralbildungen. Sitzungsberichte der Akademie d. Wiss. 1868.

Die Doctor-Quelle aus einer der Schichtung angehörigen (8 h. 5°) streichenden, 15° nach Norden fallenden Fläche.

Das Thermalwasser des Fledermaus-Stollens entquillt aber einem nördlich (2 h 2°) streichenden, steil westlich fallenden Gange, der aus einem Meter mächtigen Quarze mit eingesprengtem Eisenkiese besteht.

In ähnlicher Weise entquillt auch die Grabenbäckerquelle aus einem Gange, welcher nördlich (23 h.) streicht, allein steil nach Osten fällt, und von dem sich unmittelbar am Austritt der Quelle ein zweiter nördlich (1 h. 2°) streichender und steil westlich fallender Gang abzweigt. [1])

In einer älteren Publication erwähnt Reissacher, [2]) dass sich an dem System der Fäulen, worunter er die steil nach West fallenden Quarzgänge versteht, gegen die Thalsohle zu stets Molybdänit oder Wasserblei einstellt, und dass es scheint, dass die Thermen des Wildbades von Gastein theils an diesen Blättern, theils an den von ihm sogenannten Structurflächen des Gneisses (d. h. Schichtungsflächen) entspringen. Wie ich an einer anderen Stelle bereits erwähnte, hat Reissacher die Existenz der Schichtung innerhalb des Gneisses, ebensowenig die Existenz von echten Gängen in den Tauern nicht recht zugeben wollen, wesshalb er sich der Ausdrücke: Structurflächen des Gebirges, Blätter, Gangstreichen etc. bediente, die eine Wiedergabe des Sinnes seiner Ansichten ungemein erschweren. Doch geht aus seinen in mehreren Publicationen zerstreuten Aeusserungen hervor, dass die Franz-Josef- und Doctorquelle aus Schichtenflächen oder besser gesagt aus Schichtenfugen, die Wasserfall-, Fledermaus- und Grabenbäcker-Quelle aber aus Klüften, welche die Schichtung unter nahezu rechtem Winkel schneiden, entspringen. Letztere Quelle würde sich an der Scharung einer west- und ostfallenden Kluft, die beiden Vorletzten an westfallender und von ihm zu den Fäulen gerechneten Klüften befinden.

Da er ferner aber auch eine ganz eigenthümliche Vorstellung von der Entstehung der an diesen Klüften vorkommenden quarzigen und erzigen Substanzen hatte, und eines der Hauptprincipien

---

[1]) Reissacher, der neue Quellenstollen etc., pag. 3.

[2]) Die goldführenden Gangstreichen etc., pag. 12.

ler Lagerstättenlehre, die Erfüllung präexistirender Hohlräume erläugnete, so sind auch seine auf die Füllung dieser Dislocations-ktoren Bezug habenden Stellen nicht ganz klar.

So z. B. entsteht die Frage, ob man unter dem „mit Kupfer-nd Eisenkies, mit Blende und Bleiglanz eingesprengten quarzigen neiss“ ein verquarztes Nebengestein, oder eine aus Quarz be-ehende und Gneissfragmente umschliessende Füllung zu verstehen ibe. Nach dem, was ich über seine analogen Definitionen und usdrücke am Rathhausberge factisch vorfand, muss ich mich für e letztere Auffassung entscheiden, und dann würde die Lager-itte, aus welcher im Feldorte des Franz-Josef-Quellen-Stollens s Thermalwasser entspringt, ein Lager repräsentiren. Aehnlich irfte es sich mit der Doctorquelle verhalten. Wenn wir das Ganze sumiren, so müssen wir sagen: Die Thermalquellen Gasteins, ren Ursprung nicht durch die das anstehende Gestein deckenden Schuttmassen verdeckt ist, kommen theils if Lagern, theils an Gängen zur Oberfläche. Nachdem es aber nur untergeordnete Quellen sind, die wasserreichste und isseste Hauptquelle aber aus dem Schutte kommt, so ist frag-h, an welchen dieser beiden Factoren sie entspringt. Es liegt e Möglichkeit vor, dass die Hauptquelle ähnlich dem durch die rabenbäckerquelle angedeuteten Verhältnisse, an dem Durchschnitts-nkte beider Factoren liegt. Jedenfalls liegt dieses Quellen-stem an einer die Thalsohle durchsetzenden Dislocationszone, elche, abgesehen von den der Schichtung folgenden Factoren aus ehreren Trümmern besteht, und wovon es wahrscheinlich ist, dass h dessen Hauptspalte an der Hauptquelle befindet. Eine ge-uere und detaillirtere geologische Aufnahme der ganzen Felsen-ufe müsste über diesen Punkt mehr Klarheit bringen.

Es entsteht nun die Frage, ob die Erscheinung der Thermen diesen Erzlagerstätten rein nur zufällig ist, oder ob zwischen iden Erscheinungen ein ursächlicher oder genetischer Zusammen-ng besteht. Diese Frage lässt sich aber auf Grund localer Be-achtungen nicht lösen, und es müssten dazu Daten aus ver-iedenen Gebieten der Wissenschaft herangezogen werden, was hl ausserhalb des Rahmens einer Monographie fallen dürfte.

Dieser Gegenstand ist neuerer Zeit vielfach zur Discussion kommen, seitdem Daubrée erzige Absätze in den Thermen

von Plombières nachgewiesen hat, seitdem in zahlreichen Mineralwässern Spuren von metallischen Stoffen entdeckt wurden, und seitdem man auf die Vergesellschaftung der Erzlagerstätten mit den Mineralwässern aufmerksam geworden ist. Ich erwähne nur der Arbeiten von H. Müller über die Beziehungen zwischen Mineralquellen und Erzgängen in Cotta's Gangstudien, um darauf hinzudeuten, dass an zahlreichen Punkten im nördlichen Böhmen und in Sachsen eine ähnliche Vergesellschaftung beider Erscheinungen erkannt worden ist, und ich könnte diese Fälle durch die Aufzählung der gleichen Vorkommnisse aus den Erzgebirgen Ungarns und Siebenbürgens leicht vervielfältigen; allein ein directer Beweis der Entstehung dieser Erzgänge durch die an ihnen beobachteten Mineralquellen konnte bisher aus diesen Beispielen nicht erbracht werden. Es ist eben ein ganz anderer Weg, welcher uns zu der Erkenntniss führt (nämlich das physikalische und chemische Studium der erzigen Massen selbst), dass die Füllung der Erzlagerstätten aus wässerigen Lösungen erfolgt sein müsse. In dem gegenwärtigen Falle könnte man nur noch darnach fragen, ob das Mineralwasser, welches jetzt noch an diesen Lagerstätten hervorquillt, den Rest des Processes repräsentirt, durch welchen die Erzlagerstätten selbst gebildet wurden, oder ob dieses Mineralwasser den bereits durch die fertig gebildete Erzlagerstätte gegebenen, oder durch einen neuerdings an diesen Stätten gerissenen Spaltenraum benützt, um auf die Oberfläche zu gelangen. Reissacher, der die Gelegenheit hatte, die Aufschlüsse aus eigener Anschauung kennen zu lernen, scheint sich, wie aus dem folgenden Ausspruche hervorgeht, eher zu den letzteren als den ersteren Ansichten zu bekennen. Wo er von den Westfallenden, Molybdänglanz und Blauspath führenden Klüften spricht, erschien es ihm wichtig, „der Quarzbekleidung der letzterwähnten Fläche zu gedenken, wo der Quarz eine auffallend faserige Textur zeigt. „Ich finde“, sagt er, „diesen Umstand bemerken zu müssen, weil man aus wasserfreien Silicaten z. B. Glas durch Einwirkung von überhitztem Wasser, auch auf künstlichem Wege derartig faserigen Quarz zu erzeugen im Stande ist. Ueberhaupt erscheint der Quarz in der Nähe der Thermen allenthalben und in augenfälliger Weise faserig in seiner Textur.“

Ueber diesen Gegenstand kann man sich aus dieser Beschreibung kein selbstständiges Urtheil bilden. Es bleibt unentschieden, ob er damit sagen wollte, dass das gegenwärtige Thermalwasser die alten Quarzabsätze angegriffen habe, und ihnen die faserige(?) Textur verlieh, oder ob dieser „faserige" Quarz einen neuen, durch das Thermalwasser selbst bewirkten Absatz repräsentiren solle.

Was nun die Beschaffenheit des Thermalwassers betrifft, so ist es bekanntlich eine sogenannte Süsswassertherme und enthält nur etwa doppelt so viel Salze, als das Wasser der Donau bei Wien, nämlich in 1 000 Theilen etwa 0·240, d. h. in einer Tonne dem Gewichte, oder in ungefähr einem Cubikmeter (Stère) dem Volumen nach 240 Gr. Salze, während die Donau etwa 140 Gr. davon enthält. Allerdings ist das Salzgemisch beider Lösungen insoferne verschieden, als der Hauptbestandtheil der Therme 220 Gr. schwefelsaures Natron blos etwa 14 Gr. im Donauwasser beträgt, und der Hauptbestandtheil des Donauwassers kohlensaurer Kalk (83 Gr.) gar nicht in der Therme nachgewiesen werden konnte.

Das Thermalwasser von Plombières, in welchem von Daubrée Erzabsätze beobachtet wurden, hat eine ganz analoge Zusammensetzung, wie jenes von Gastein, so z. B. enthält die Vauquelin-Quelle 345 Gr. Salze, darunter 202 schwefelsaures Natron, die Damen-Quelle sogar blos 200 Gr. Salze, mit etwa 60 Gr. des letzterwähnten Salzes. Der Kieselsäuregehalt des Wassers der Gasteiner Quellen beträgt nach der Analyse von Redtenbacher 50 G., während er in den beiden Quellen von Plombières 98 resp. 61 ausmacht. Im grossen Ganzen ist also die Zusammensetzung der beiden Thermalwässer sehr ähnlich, und wenn aus einer solchen Lösung einst in Plombières erzige Absätze erfolgten, so lässt sich im Principe nicht läugnen, dass ähnliche Absätze auch aus der Gasteiner Therme erfolgt sein konnten.

Hiezu tritt noch der vielfach nachgewiesene Wechsel des Mineralgehaltes der Quellen. Selbst in der verhältnissmäsig kurzen Zeitepoche, innerhalb welcher die Mineralanalyse mit grösserer Genauigkeit ausgeführt zu werden pflegt, sind bereits ansehnliche Variationen im Salzgehalte und Salzgemische nachgewiesen worden. Die zahlreichen Spuren einstiger Mineralwasserthätigkeit, die kieseligen und kalkigen Absätze von ganz eigenthümlicher und

nicht zu verkennender Structur, sind Beweise der gänzlichen Versiegung der Mineralquellen, ja es liegen in einigen Fällen Beweise für die stattgefundenen Veränderungen der Eigenschaften vor, welche historischer Natur sind. Ich erwähne bei dieser Gelegenheit das Vorkommen des slavischen Ausdruckes für Therme „Toplitza“ in Siebenbürgen, in einer Gegend, in welcher man keinen historischen Beweis der Anwesenheit einer slavischen Bevölkerung beibringen kann. In der Ortschaft Toplitza bei Magura im siebenbürgischen Erzgebirge fand ich, durch den Ortsnamen aufmerksam gemacht, erst nach längerem Suchen eine Quelle, welche eine etwas höhere, als die mittlere Lufttemperatur hatte, im Winter nicht einzufrieren pflegte, und offenbar einst als der Ortschaft dieser Name gegeben wurde, auffallend warm gewesen sein muss.

Ebenso fand ich in Croatien in der Nähe von Novimaróv eine Smrdeče Toplica, d. h. übelriechende Therme, genannte Quelle, welche die offenbare Anspielung auf den Schwefelwasserstoffgasgeruch nicht mehr zeigte, und überhaupt nur 20° Cel. hatte. Diese Umstände liessen sich darauf zurückführen, dass die Quelle einst, als ihr dieser bezeichnende Name gegeben wurde, eine höhere Temperatur hatte und Schwefelwasserstoffe enthielt.

Was speciell die Gasteiner Hauptquelle anbelangt, so hat sie seit 1810 allerdings dieselbe Temperatur von 38° R. oder 47·5° C. beibehalten, allein die zu verschiedener Zeit, 1807 durch Mayer, 1809 durch Tromsdorf, 1828 durch Hünefeld, 1836 durch Soltmann, 1845 durch Wolf, 1865 durch Redtenbacher vorgenommenen Analysen zeigen Differenzen, die sich kaum auf Einflüsse verschiedener analytischer Methoden zurückführen lassen. Es ist also hier, abgesehen von der Allgemeinheit der Erscheinung, auch eine Veränderung in der Beschaffenheit des an Erzlagerstätten hervorquillenden Mineralwassers anzunehmen. Auf die Consequenzen dieser Beobachtungen näher einzugehen, ist wohl hier nicht der richtige Ort.

VI. Der Siglitz-, Pochhard- und Erzwieser Gangzug.

An der Westgrenze des Gasteiner Thalsystems lässt sich eine nahezu continuirliche Zone alter Bergbaureste vom Fusse des Gletschers am Schareck über das Siglitzthal, den Kolben-Kaarrücken, das obere Bockhardthal, den Silberpfennig-Gebirgsrücken, die Erzwiese bis nahezu in das Angerthal auf eine Länge von etwa 7 Kilometer nachweisen. Diese über Berg und Thal setzende und die ganze Aufeinanderfolge der Gesteine, vom Gneisse bis zum Kalksteine durchschneidende Bergbauzone hat, trotzdem gegenwärtig kein einziger Bau auf derselben besteht, doch ein grosses montan-geologisches Interesse, und ich muss nur mein Bedauern ausdrücken, dass ich nur einen kleinen Theil derselben aus eigener Anschauung kennen lernen konnte, und meist nur auf die Compilation alter Daten und fremder Beobachtungen angewiesen bin. Meine Beobachtungen beschränken sich nämlich auf flüchtige Touren in dem Siglitz- und Bockhardthale, vom Besuche der Erzwiese wurde ich durch andauerndes Regenwetter abgehalten.

Das einzige Verlässliche, was wir von der Ausdehnung des einst so grossartigen Bergbetriebes wissen, verdanken wir L. Waldner, der 1570 wenigstens zwei der grössten Reviere Siglitz und Pochhard, am Schlusse ihrer Blüthezeit markscheiderisch aufgenommen hat. Was wir aus der späteren Periode, aus welcher uns historische Daten erhalten blieben, erfahren, besteht nur aus Nachrichten über Wiedergewältigungsversuche einzelner Stollen des seither ganz verfallenen Bergbaues. Von Betriebsresultaten der Blüthezeit ist absolut nichts Näheres bekannt und erst gelegentlich der späteren Wiedergewältigungen wurden einige Daten erhalten, welche auf die Beschaffenheit der alten Lagerstätten schliessen lassen.

Wir erfahren, dass die Füllung und der Metallhalt der Lagerstätten dieser Zone nicht an allen Punkten gleich ist, und dass sich besonders an dem Uebergange der Gänge aus dem Gneisse in die Schiefer und Kalksteine durchgreifende Aenderungen geltend machen. Wie wir aus dem tektonischen Capitel dieser

Arbeit bereits wissen, durchschneidet diese Zone im Siglitzthale die schwarzen Schiefer, und auf der Silberkaarscharte und dem Silberpfennig die ganze dem Gneisse aufgelagerte Kalksteinsuite. So lange die Lagerstätten im Gneisse aufsetzen, sind deren Verhältnisse den goldführenden Quarzgängen der übrigen Bergbaureviere ähnlich. Es walten in der Füllung Kiese vor, und erzeugen bei ihrer Verwitterung und Oxidation die rostige Färbung der alten Grubenhalden, welche sich auch aus der Ferne besehen, bereits bemerkbar macht. Sobald man sich aber der Silberkaarscharte nähert, wo die Gänge in dem Kalksteine auftreten, werden die Halden plötzlich schwarz, was vom verwitterten Spatheisensteine und der Rohwand, welche in der Füllung dieser Gänge eine Rolle spielen, herrührt. Die Mächtigkeit der Gänge nimmt bedeutend zu, und statt der Kiese übernimmt Bleiglanz die leitende Rolle. An mehreren Stellen tritt Galmei in der Füllung auf, und wir haben dann die complete Mineraliensuite, welche das Blei- und Zinkvorkommen in den mezozoischen Kalksteinen der Alpen charakterisiren, vor uns. Die Rohwand und der Spatheisenstein verbreitet sich nach den Beobachtungen Reissacher's an den Ausbissen, die sodann als 20 bis 30 M. breite Zonen erscheinen. Wie man jedoch in den tiefer gelegenen Theilen der Erzwiese wieder den Gneiss betritt, stellen sich Eisen- und Arsenkiese in der Füllung der Gänge ein, und die Halden werden abermals alle rostfarbig.

Diese Erscheinung scheint sich auch an anderen Orten, wo die Gänge in die Kalksteine hineinsetzen, zu wiederholen, so z. B. ist auch von den Heiligenbluter Tauern das Vorkommen von Galmei bekannt, und auch hier führen die Lagerstätten vorwaltend Blei- und Zinkerze mit einem entsprechenden Silberhalte, aber wenig Gold. Früher nahm man an, dass die aus der Kalksteinregion stammenden Erze gar kein gediegenes Gold enthalten, nach den unter Reissacher durchgeführten Aufbereitungs-Versuchen mit diesen Pochgängen ergab sich, dass nichtsdestoweniger Freigold auch in ihnen enthalten sei.

Numerische Angaben über die Haltverhältnisse fehlen was die Blütheperiode der Bergbaue betrifft gänzlich, blos in der späteren Zeit sind einige Halte bekannt, welche aber selten auf factischen Ergebnissen der Aufbereitung, sondern meist nur auf Proben im

Kleinen beruhen. Wie wir bereits mehrfach erfahren haben, ist eben bei Gold der Schluss aus der kleinen Probe auf den Gehalt sehr unverlässlich.

Ferner ist aber auch Gold in dem Schlichbullion, d. h. dem aus dem Schliche erzeugten Metallgemische enthalten, und zwar, wie wir wissen, zuweilen in Quantitäten, die jene aus dem Mühlgolde stammende Feingoldmenge erreichen. Leider ist dieses Verhältniss in den mir zu Gebote gestandenen Daten, die ich in folgender Tabelle zusammenstellte, nicht berücksichtigt worden, es ist aber höchst unwahrscheinlich, dass eines unter diesen Schlichbullions ganz goldfrei gewesen wäre.

…halt einiger Geschicke der Siglitz-Pockhardt-Erzwieser Bergbauzone aus alten Daten.

	In	Original-Daten										Per Tonne		
		Blei	Schlich	Mühlgold				Schlichbullion				Schl.	Mg.	Schl.-B.
			Pfund	M.	L.	Q.	D.	M.	L.	Q.	D.	Kg.	Gramm	
Siglitz:														
1. Ein Gang an d. Schareckwand	1 000 Ct.	·	13 593	0	5	·	·	0	8	1	3	152	1·7	3·1
2. dto.	1 000 „	·	21 125	0	7	2	·	8	4	·	·	235	2·6	46·0
3. Geissler-Gg. Arsenkies	3 000 K.	·	26 000	·	·	·	·	1	0	1	·	110	·	2·1
4. „ Bleiglanz	1 Ct.	·	·	·	·	·	·	0	8	0	2	·	·	2 480
5. „ Kies mit Bleiglanz	1 000 K.	·	6 031	1	4	·	·	1	2	3	1	75	7·8	7·5
6. „ Quarz mit Eisenkies	1 000 „	·	21 625	·	·	·	·	8	7	0	2	270	·	52
7. „ a. Kolbenkaar 1810	1 000 „	·	·	1	11	2	·	3	8	3	2	·	9·6	22
Bockhardt:														
8. Proben v. J. 1826 Pochg.	1 000 Ct.	·	8 375	·	·	·	·	0	5	3	·	84	·	2·2
9. dto. Gangart m. Bleigl. u. Kies	1 000 „	·	21 000	·	·	·	·	1	10	1	·	210	·	10·2
10. dto. „ „ Kies	1 000 „	·	15 000	·	·	·	·	·	·	·	·	150	·	Spur.
11. Westseite Quarz mit Bleiglanzspuren	1 000 „	·	1 750	·	10	·	·	0	4	1	·	18	3·5	1·6
Erzwiese.														
12. Proben v. J. 1763 Glanzerz	1 Kübel	20	·	·	·	·	·	0	1	1	·	·	·	500
13. dto. Bleiglanz	1 „	58	·	·	·	·	·	0	2	1	·	·	·	822
14. dto. Bleiklein	1 „	14	·	·	·	·	·	0	0	1	1	·	·	111
15. dto. Glasbruch	1 000 „	47	·	·	·	·	·	8	2	3	3	·	·	42

Die Daten Nr. 1—6 beziehen sich auf die 1826 in Böckstein durchgeführten Proben aus der Siglitz, und sind der Abhandlung von A. R. Schmidt entnommen. Nr. 1 und 2 war eine eisen- und arsenkieshältige Gangmasse eines an der Lö- oder Schareckwand anstehenden, durch zwei Stollen verfolgten Ganges. Nr. 3—7 stammen vom Geisslergange. In den Proben Nr. 3, 4 und 6 wird gar kein Freigold ausgewiesen, in Nr. 1 und 2 geringe Mengen, blos in Nr. 5 beträchtlichere Quantitäten davon. Der Schlichhalt wechselt von 75—270 Kgr. p. T., d. h. zwischen $7^1/_2$—27%. Der Halt des Bleiglanzes in Nr. 4 an Silber, resp. Goldsilber ist auffallend gross. Den verhältnissmässig besten Erfolg gab die vom Kolbenkaar stammende, 1810 abgeführte Probe Nr. 7 mit 9·6 Gr. M.-G. und 22 Gr. Schlich-B. Andere Proben vom Geisslergange sollen zwischen 1 bis 2 Mark pro 1 000 Kbl., d. h. 5·6 bis 11·2 Gr. p. T. in Mühlgold geschwankt, und eine nahezu ebenso viel betragende Menge von Goldsilber ergeben haben.

Die Hälte der Geschicke des Pockhardter Bergbaues beziehen sich auf Haldenerze, und sind 1826 von dem damaligen Bergverwalter Süss in Böckstein abgeführt worden. Nr. 8—10 stammen von der Ostseite des Reviers. Erstere sollen keinen Mühlgoldhalt, Letztere nur verhältnissmässig geringe Quantitäten davon ergeben haben. Es wird aber nicht gesagt, ob diese Erze den höheren oder den tieferen Stollen, also den Kalk- oder Gneissregionen entnommen worden sind.

Die Hälte der Proben aus der Erzwiese beziehen sich auf Erzanbrüche, welche man 1763 laut Haltzettel in einem der damaligen Schurfstollen gemacht hatte. Sie sind Reissacher's Abhandlung [1]) entnommen und verrathen keinen besonderen Silberhalt. Die numerischen Angaben über die Resultate der Aufbereitungsversuche von an der Oberfläche angetroffenen alten Erzvorräthen, welche Reissacher [2]) als freigoldführend bezeichnet, sind mir nicht bekannt geworden.

Aus diesen fragmentarischen Haltangaben kann man sich kaum eine Idee von dem Metallhalte der alten Erzanbrüche in

[1]) Geschichte der Salzburger Bergbaue p. 50.

[2]) Die goldführenden Gangstreichen etc. p. 22.

diesen Bergbaurevieren machen. Die Alten müssen jedenfalls ganz andere Erzmittel zur Verfügung gehabt haben, als jene sind, welche sie in der Grube stehen oder an der Oberfläche liegen gelassen haben; sonst würde man ihre aus der Grossartigkeit der Baue hervorgehende Energie gar nicht motiviren können.

Die Tradition, dass die Alten des XI.—XV. Jahrhunderts reiche Silber- und Goldgänge an der Erzwiese abbauten, hat sich zwar erhalten, aber in den Archiven ist nichts davon zu finden, vermuthlich weil Hofgastein, der Wohnsitz der Gewerken, 1569 durch einen Murbruch und 1595 durch eine Feuersbrunst zerstört wurde.

Die von L. Waldner 1570 im Siglitzer Baue vermessene Streckenlänge von etwa 7 und am Pockhardt von etwa 6 Kilom. ist zu einer Zeit ausgefahren worden, wo man nur mit Schlögel- und Eisenarbeit, also auf eine sehr kostspielige und langwierige Art und Weise vorwärts kommen konnte. Nach den an der Oberfläche sichtbaren Bergbauresten musste der Grubenbau an der Erzwiese noch viel ausgedehnter gewesen sein, und solche gewaltige Streckenlängen konnten unmöglich auf so armen Erzlagerstätten, wie sie die späteren Proben darstellen, betrieben worden sein.

Die Bergbaue in der Siglitz

reichten einst vom Fusse des Schareck-Gletschers bis in die Thalsohle und von da nördlich hinauf bis über den Kolm-Kaar genannten Rücken an der Wasserscheide gegen das Pockhardtthal auf eine Gesammtlänge von nahezu 3 Kilometer. Die Aufschlüsse der Waldner'schen Aufnahme reichen auf eine Länge von 1½ Kilometer, und die grösste Breite der Grubenzone stellt sich auf etwa 250 Meter. Meine Uebersichtskarte Fig. 21 und 22 ist eine Reduction der 1840 von J. Stöckel sen. aus dem Waldner'schen Zugbuche angefertigten Zusammenstellung, combinirt mit den Daten der neuen Militär-Aufnahme. Wir sehen darin den Verlauf des alten Streckennetzes, sowie einiger später gewältigten Stollenpartien, die Lage der alten Grubenhäuser nach den zur Stöckel's-Zeit noch deutlich sichtbar gewesenen Ruinen. Die ausgedehntesten Baulichkeiten befanden sich in der Thalsohle selbst.

Der erste Blick auf diese Karte belehrt uns, dass man hier mehreren, und zwar wenigstens drei einzelnen Lagerstätten nach-

ging, welche ein nördliches Streichen unter einem Azimuthalwii von etwa 15 Graden, und ein steiles östliches Verflächen hat

An der Südseite des Thales muss, nach der Menge und Gr des alten Haldenwerks zu schliessen, der Bergbau auch inte betrieben worden sein, obgleich sich nur 4 Stollen: Kastenk del, Veith, Ulrich und ein Unbenannter auf der K verzeichnet finden. Die Bergbaureste reichen hier hoch hin und einzelne davon finden sich am Fusse des Gletschers in sog. Lö- oder Schareckwand.

Auf der linken oder nördlichen Thalseite folgt übereinan Georg-, Gertrud-, Margareth-, Anna-, Förderniss-, Veit Ulrich-, Frauen-, Ober-Anna-, Katrein-, Kreutz- Johann Morgenstern-Stollen, und die Differenz des höchs Mundloches zum niedrigsten beträgt 364 Meter. Nach der s ciellen Auffassung des Markscheiders Falser, die sich in ei Karte vom Jahre 1843 angedeutet findet, sollten hier eigentl 5 Gänge bekannt geworden sein. Der östlichste davon, Kastenkendel, an dem gleichnamigen Stollen, dann der Gei lergang am Georg- und Gertrud-Stollen, der Dyonisgang Ulrich und Veith gegen Margareth über das Thal streiche Der vierte Gang vom Unbenannten-Stollen zum Förderni Ober-Veith- und Ulrich-Stollen verlaufend, und endlich Hintergrunde des Thales in der Nähe des zickzackförmig zur I felscharte aufsteigenden sog. Verwaltersteiges der fünfte Ga

Die Daten L. Waldner's über die Position einiger Gru sind nicht ganz präcis, erlauben subjective Auslegungen, die von Falser redigirte Zusammenstellung der Reviersk weicht namhaft von der ursprünglichen Auffassung J. Stöck ab. Nach mehreren Versuchen, die richtigere dieser Auffassun aus dem Wortlaute des Zugbuches aufzufinden, entschied mich für die Beibehaltung der älteren Auffassung, obwohl ni geleugnet werden kann, dass sie die Lage des Förderniss-, Ol Veith- und Ulrich-Stollens kaum richtig verzeichnet.

Wie wir aus dem Verticalbilde sehen, sind einige der La stätten bis auf die Thalsohle verhaut, und die in der Nähe Georgstollens befindlichen alten Schächte deuten darauf hin, dass Abbau sogar unter die Thalsohle gereicht habe. Dies ist mit A nahme des Kniebisser Baues der relativ tiefst gelegene Punkt

sämmtlichen Goldlagerstätten der Tauernkette, und die Feststellung des Gangverhaltens in diesem tiefen Horizonte hätte grössere theoretische Wichtigkeit. Leider sind mir auch die Resultate der letzten Gewältigungs-Arbeiten unbekannt geblieben. A. R. Schmidt[1]) erwähnt ohne Angabe der Quelle, dass in den zwei, in der Thalsohle abgeteuften Schächten reiche Erze erhalten wurden, der Wasserzufluss aber so gross war, dass sie von dem damaligen Gewerken Geissler aufgegeben werden mussten, und ihn schliesslich zu einem Unterbaue zwangen. Das Mundloch dieses Stollens soll sich am Bärenfalle unter dem alten Nassfelder Wege zunächst des Schleierwasserfalles befinden, und 1804 auf einige Klafter gewältigt worden sein. Später soll es durch Lawinenstürze überschüttet und im Jahre 1840 nicht mehr aufzufinden gewesen sein. Die Länge dieses Stollens müsste nahezu 3 Kilometer betragen, und würde an 300 M. Höhe unter die Siglitzer Thalsohle eingebracht haben. Die Grösse des Unternehmens überstieg die Kräfte des Gewerken, und nachdem der Landesfürst sich zu keiner Hilfe herbeilassen wollte, wurde der Unterbau aufgelassen.

Der Grubenbau in der Siglitz wird bereits von L. Waldner 1570 für stark verhaut bezeichnet, und musste bald darnach, als er die Thalsohle erreichte, von den Gewerken aufgelassen werden, was nach Reissacher etwa um 1650 herum geschehen sein dürfte. Die letzte Gewältigung geschah 1840—1851 von Seite des Aerars. Es wurden drei Stollen, Georg, Veith, und Kastenkendel gewältigt, und im Letzteren das Feldort in der Gänze fortbetrieben. Der Gang setzte in einem schieferigen Gneisse auf, und lieferte nebst Pochgängen goldarme, aus Schwefel und Arsenkies, sowie Bleiglanz mit wenig Kupferkies bestehende Erze, wovon noch etwa 500 Tonnen fertig erzeugt am Tage liegen, welche den Transport zur Aufbereitung nach Böckstein nicht gezahlt haben.

Nach Reissacher, dessen Kenntnisse sich wahrscheinlich auf die Aufschlüsse dieser Periode stützen, traten die Gangblätter mit ungemein grosser Regelmässigkeit auf, an ihnen häufig spiegelnde Harnische und lettige Schrämme. Letztere hatten etwa 0·3 Meter Mächtigkeit, drückten sich oft bis auf eine Gesteins-

[1]) Oesterr. Berg- und Hüttenm. Zeitschrift 1870, p. 148.

scheide zusammen, und erschienen bald am Hangenden, bald im Liegenden, bald in der Mitte der Füllung, welche nebst Nebengesteins-Fragmenten meist aus linsenförmigen oder eckigen Quarzmugeln der verschiedensten Grösse bestand.

Man war bestrebt, die Fortsetzung des Geisslerganges auf der südlichen Thalseite auszurichten, was aber nicht gelingen wollte. Die nothwendigste Arbeit, die hier zu thun übrig bliebe, wäre die Untersuchung der Gänge unter der Thalsohle, dies liesse sich aber wegen der ungünstigen Situation des Ortes für einen tieferen Stollen, sowie wegen Wasserlässigkeit der Thalsohle nur mit grösseren Opfern bewerkstelligen.

Der Bergbau in der Pauleithen oder am Pockhardt

reichte einst vom Kolm-Kaar-Rücken über das gleichnamige Thal bis auf den Kamm des Silberpfennigs an der Grenze der Erzwiese und des Angerthalgebietes auf eine Länge von nahezu 2 Kilometer. Man kann den eigentlichen Grubencomplex von Pockhart, von dem wir durch die Aufnahmen L. Waldner's eine Uebersicht besitzen, von der westlich gelegenen, zerstreuten Grubenzone, deren Einbaue vielfach schon dem Rauriser Thalgehänge angehören, und über die uns absolut nichts bekannt ist, unterscheiden.

Der eigentlich Pockhardt oder Pauleithen genannte Bergbau dehnte sich, wie man aus der Revierskarte auf Taf. III, Fig. 20 und Taf. IV, Fig. 30 sieht, von Süden nach Norden an beiden Abhängen des Pockhardtthales aus. Das durch Waldner vermessene Streckennetz hat im Ganzen etwa 900 M. Länge und 200 M. Breite, und umfasst eine Höhe von circa 272 M. Nach Reissacher wurde der Bergbau 1650 von den Gewerken aufgelassen, nachdem die Abbaue die Thalsohle erreicht haben. In dieser Zeit, zwischen 1570 und 1650, scheinen die Schächte in der Thalsohle betrieben worden zu sein. Waldner erwähnt ihrer noch mit keinem Worte, sie kommen erst 200 Jahre später in der Karte vor, welche 1764 A. Zwicknagel über die bereits ganz verfallenen alten Gruben in der Erzwiese und am Pockhardt angefertigt hat. Bis zu dieser Zeit haben sich die meisten Stollennamen des Pockhardt noch erhalten, nur gibt ihnen Zwicknagel eine von den Waldner'schen Daten abweichende Position. Natürlich hat Zwick-

nagel blos die Stollenmundlöcher zur Verzeichnung gebracht, allein in grösserer Anzahl, als aus der Waldner'schen Aufnahme hervorgeht. Die Stollenmundlöcher gruppiren sich zu zwei Reihen, welche am Nordabhange circa 200, am Südabhange des Thales aber nur circa 100 Meter weit auseinander liegen, also eine Convergenz der Ausbisslinie gegen Süden verrathen. Ferner reichen die Mundlöcher der westlicheren Reihe bis auf die Silberkaarscharte, und setzen in der Erzwiese in nahezu derselben Richtung gegen den Wasserstollen und die Ruinen der alten Waschwerke fort. Aus dieser Darstellung ginge somit eine directe Verbindung des westlicheren Ganges mit dem östlichsten Gangzuge der Erzwiese hervor. Dabei ist aber die Methode, deren sich Zwicknagel zur Vermessung bedient hat, zu berücksichtigen. Es ist die bekannte bergmännische Schienzeugvermessung, welche an und für sich schon die Tendenz hat, eine lineare Streckung der Objecte hervorzubringen. Sie beruht auf der Vermessung sämmtlicher zurückgelegter Linien und nimmt höchstens auf die höchstgelegenen der zu beiden Seiten derselben fallenden Gegenstände Rücksicht, wogegen z. B. eine Messtischaufnahme alle die von einem oder dem andern Standpunkte sichtbaren Gegenstände in ihr Bereich fasst. Es ist also höchstwahrscheinlich bei der Zwicknagel'schen Vermessung nicht eine vollständige Verzeichnung sämmtlicher alten Bergspuren durchgeführt.

Wenn man die Zwicknagel'schen und Waldner'schen Aufnahmen auf einen und denselben Massstab reducirt, so sollten sich, wenn die beiden Bilder übereinandergebracht werden, die gemeinschaftlichen Punkte decken. Da stellte es sich aber heraus, dass die Zwicknagel'schen Stollennamen nicht mit den Waldner'schen übereinstimmen, und dass mithin die Tradition viele alte Stollennamen bereits verwechselt hatte. Ferner konnten aber auch die Höhendaten der Karte Zwicknagel's nicht mit Höhenverhältnissen der neuen Militär-Aufnahmen in Uebereinstimmung gebracht werden, indem sich die Höhe zwischen der Thalsohle und der Silberkaarscharte aus den ersteren Daten auf 676 stellte, während der Höhenunterschied zwischen der Thalsohle und dem höchsten Punkte des Gebirgskammes am Silberpfennig aus der Militär-Aufnahme nur 520 Meter beträgt. Ich musste mich also begnügen, diese Differenzen, so gut es anging, auszu-

gleichen, und bemerke, dass das von mir dargestellte Bild, was Genauigkeit betrifft, Mehreres zu wünschen übrig lässt.

Bei meiner Passage aus dem Rauriser nach dem Gasteiner Thale über die Pockhardtscharte hatte ich Gelegenheit, an dem Rauriser Abhange mehrere alte Halden zu bemerken. Einige davon sind viel zu weit von dem Pockhardter Zuge entfernt, um für Zubaustollen gehalten zu werden, und dürften viel wahrscheinlicher die Nähe von selbstständigen Lagerstätten bezeichnen.

Der Obere Pockhardt-See, an welchem die tiefsten Gruben zu liegen kommen, liegt nach der Militär-Aufnahmskarte 214 M. über dem Unteren See, und zwischen beiden Seebecken eine steile Terrainstufe. Die Situation kann für die Anlage eines Unterbau-Stollens nicht günstiger sein, und in der That wurde nach mehreren übereinstimmenden Nachrichten ein solcher Stollen von dem unteren Seeboden in der Absicht angelegt, den Pockhardter Bau, der sich damals wahrscheinlich bereits unter der Thalsohle bewegte, zu unterbauen. Der Stollen hätte aber bis zum Verkreuzungspunkte der Pockhardter Gänge wenigstens einen Kilometer Länge haben müssen, wurde aber nicht beendigt, weil er, wie man vermuthet, verhältnissmässig zu spät, als die Kraft der Gewerken durch den in der Thalsohle betriebenen Tiefbau bereits gebrochen war, angelegt worden.

Bereits 1619 betrieb der Landesfürst am Seekopfe und in der Pauleithen einen Bergbau auf eigene Rechnung, welcher aber, nach dem verhältnissmässig geringen, darauf jährlich verwendeten Betrage von 100—250 fl. zu schliessen, wahrscheinlich nur ein Schurfbau war. Ueberhaupt wurden selbst nach dem gänzlichen Auflassen des Hauptbaues am Pockhardt, was nach Reissacher 1650 geschehen sein soll, mehrmals Schürfungen eingeleitet, welche aber nie von einem Erfolge gekrönt wurden.

Nach einer Relation von Mielichhofer führt die Gangmasse nebst goldhältigen Eisenkiesen silberhältigen Bleiglanz. Bei mehreren abgeführten Proben von auf der Halde vorgefundenen Erzvorräthen wurde entweder gar kein oder nur wenig Mühlgold und ein derartig geringer Silberhalt constatirt, dass dadurch die Transportkosten zu den Aufbereitungswerkstätten nach Böckstein nicht gedeckt werden konnten. Leider wird nicht angegeben, aus welcher

Region diese Pochgangvorräthe stammten. Nach A. R. Schmidt wurden in einem alten Probebuche mehrere Anschläge gefunden, welche 1 M. 1 L. 2 Q. in 1000 Ctr., also 6 Gr. p. T. an Güldisch Silber, und 31% Blei im Schliche ergaben.

Da ein Mühlgoldhalt und der Feingoldhalt des Silbers gar nicht erwähnt wird, so war offenbar silberhältiger Bleiglanz das vorwaltende Product dieser Grube. Ein Erz mit dem Gehalte von blos 6 Gr. p. T. hätte aber kaum in der damaligen Zeit den Betrieb gezahlt, und es sind also die fragmentarischen Haltbestimmungen, die uns zur Verfügung stehen, nicht im Stande, den stattgefundenen schwunghaften und grossartigen Betrieb zu erklären.

Nach der Tradition sollen die Gruben des Pockhardtthales sowohl gegen Süden mit dem Siglitzer, als auch gegen Norden mit dem Erzwieser Bergbaue in den höheren Horizonten durchschlägig gewesen sein, und Einige vermuthen sogar, dass die Erze einiger Gruben in der Erzwiese zu Tage ausgelaufen wurden, um an den dortigen Aufbereitungswerkstätten verarbeitet zu werden. Dies letztere ist unwahrscheinlich, weil sich Spuren von Aufbereitungswerkstätten im Pockhardter Thale vorfinden, und Spuren eines breiten Fahrweges bis zum Nassfelde darauf hindeuten, dass da ein Theil der Erze zur Aufbereitung verfrachtet wurde.

Die Bergbaue in der Erzwiese

oder Ärtzwiese, wie die Alten schrieben, reichten vom Rücken des Silberpfennigs über das flache Gehänge bis nahezu in's Angerthal, auf eine Länge von mehr als 2 Kilometer. Nach den mir zur Verfügung stehenden Beschreibungen der alten Bergbaureste muss hier einst ein sehr ausgedehnter Bergbau betrieben worden sein. Eine über einen halben Kilometer breite Zone ist mit alten Stollenhalden, Tagverhauen, Ruinen von Berghäusern und Schlackenhaufen förmlich besäet. Dass der Bau nicht seicht war oder sich blos an der Nähe der Oberfläche bewegt hat, davon überzeugt uns die Nachricht, dass 1420 Hans Plahover bereits einen tiefen Erbstollen betrieb, und dass in einem Stollen, der bei Weitem nicht der tiefstgelegene ist und Ende vorigen Jahrhunderts gewältigt wurde, bei 700 Metern noch nicht sein Feldort erreicht war.

Die räumlichen Verhältnisse der Gruben sind uns gänzlich unbekannt, denn dieser Bergbau ist von L. Waldner nicht aufgenommen worden, vermuthlich, weil die Lendtner Hauptgewerkschaft daran nicht betheiligt war. In einer von A. Zwicknagel 1764 aufgenommenen Karte des Pockhardter und Erzwieser Reviers erscheinen nur die Stollenmundlöcher, Halden, Erzhaufen, Gebäude-Ruinen der alten Gruben verzeichnet, und der oben erwähnte, später gewältigte Wasser-Stollen bei dem untern Beul nachgetragen. Es ist die Basis, welche ich meiner Uebersichtskarte zu Grunde legen konnte.

Ich habe die Originalkarte reducirt und an die mir aus den Waldner'schen Daten bekannten Positionen der Pockhardter Stollen angeschlossen. Hiebei zeigte es sich, wie bereits erwähnt, dass die Zwicknagel'schen Grubennamen nicht den alten Namen entsprechen, da die Tradition in dem Zeitraume von beinahe 200 Jahren doch die Sachlage nicht ganz richtig bewahren konnte. Nebstdem zeigte sich aber auch eine bedeutende Differenz in der Höhenlage der einzelnen Punkte gegenüber jenen der Waldner'schen Daten und gegenüber der Militäraufnahme. Es blieb nichts Anderes übrig, als diese Differenzen nach dem subjectiven Ermessen auszugleichen. Das auf diese Art gewonnene Bild dürfte also, was Genauigkeit und Uebereinstimmung mit der Natur betrifft, ebenfalls Vieles zu wünschen übrig lassen, und zwar um so mehr, als ich die Erzwiese gar nicht aus eigener Anschauung kennen gelernt habe. Da sich bisher noch Niemand über eine solche Zusammenstellung gewagt hat, ein übersichtliches Bild aber für die richtige Beurtheilung der Verhältnisse von ausgesprochenem Nutzen sein dürfte, so habe ich es vorgezogen, lieber eine ungenaue Skizze, als gar keine zu geben.

Die wichtigsten Anhaltspunkte, die wir aus der Zwicknagel'schen Karte gewinnen, bestehen nicht so sehr in den Angaben über die Lage der alten Stollenmundlöcher, Halden und Erzhaufen (denn diese Gegenstände dürften heute ganz anders gefunden werden), als vielmehr in der Verzeichnung einiger alter Tagverhaue, welche andeuten, dass hier eigentlich eine ganze Aufeinanderfolge von Klüften, welche eine breite Dislocationszone verrathet, bekannt ward. Die Richtung dieser Tagverhaue weicht etwas von dem Streichen der Pockhardter Lagerstätten ab, sie ist

mehr nach Nordost gerichtet, während Letztere nahezu direct gegen Nord verläuft. Die Position beider Lagerstätten entspricht aber so ziemlich der Annahme einer einzigen Dislocationszone, deren einzelne Spalten im Fortschreiten gegen Norden ihre Richtung etwas geändert haben. Uebrigens ist es auch möglich, dass es die Lagerstätten der westlich von dem eigentlichen Pockhardter Bergbau gelegenen und durch mehrere Stollenhalden angedeuteten Bergbauzone sind, welche sich in der Erzwiese mit der directen Fortsetzung der Pockhardter Lagerstätten vereinigen.

Es ist also nicht ein einzelner Gang, welcher von Siglitz über den Pockhardt bis in die Erzwiese reicht, auch nicht ein System von parallelen Gängen, sondern eine Dislocationszone mit stellenweise convergirenden oder divergirenden, sich vereinigenden und verzweigenden Klüften.

Ueber die Erzführung dieser Klüfte lassen sich aus den Oberflächenverhältnissen einige Folgerungen machen. Wie wir bereits wissen, wird gegen den Kalkstein hin, der an der Silberkaar-Scharte und dem Silberpfennig die krystallinischen Schiefer überlagert, immer mehr Bleiglanz und Blende vorwaltend, und stellenweise stellt sich Galmei ein, Letzterer besonders auf dem Gebirgsrücken. Es wird kein Mühlgold- und kein Feingold-Gehalt des ausgebrachten Silbers erwähnt. Obwohl durch die von Reissacher abgeführten Aufbereitungsversuche ein kleiner Mühlgoldhalt constatirt wurde, und nicht angenommen werden kann, dass das aus den Erzen ausgebrachte Silber ganz goldfrei war, so kann man nicht vermuthen, dass diese beiden Umstände den Alten unbekannt geblieben sind, und müssen annehmen, dass das Gold erst aus dem fertigen Silber ausgeschieden wurde. Auf welche Art dies geschah, findet sich zwar nirgends erwähnt, vielleicht durch eine ähnliche Methode, deren sich A. Coberger 1565 zur Scheidung des Goldes aus dem Rammelsberger Silber bediente.

Ueber die Aufschlüsse der Gewältigung des Wasserstollens bei dem Unteren Beul erfahren wir aus der Zwicknagl'schen Karte, dass der Stollen einer Lagerstätte folgte, deren Erzmittel sehr absätzig waren, indem auf eine erzige eine ganz taube Partie kam. Der Stollen ist auf 700 M. Länge verfolgt worden und an dieser Stelle war derselbe „gänzlich zu und verfallen, dass man nicht

wissen kann, wie tief noch der Stollen hinein geht" und da befand sich auch ein „alter ertränkter Schacht mit einem alten Wasserzug", woraus hervorgeht, dass dies wohl der längste und tiefste Stollen dieser Betriebsperiode gewesen sein müsse.

Die in verschiedenen Perioden betriebenen Gewältigungsarbeiten und Schürfungen hatten eigentlich eine Sage zum Vorwande, welche nach Reissacher bereits 1525 bis 1550 cursirte. Es soll nämlich eine Gewerkin Frau Mayer in einem Stollen einen äusserst reichen Erzanbruch erhalten, das Stollenmundloch aber vermauert und unkenntlich gemacht haben. Ueber die Zeit, wann diese Gewerkin lebte, konnte nichts ausgeforscht werden. In neuerer Zeit schrieb man den Betrieb der unglücklichen, dem Gewerkengeschlechte der Zotten entstammenden Margareth Mayr zu, die 1637 als Anhängerin der lutherischen Lehre auswandern musste; diese soll aber in der Erzwiese keinen Bergbau betrieben haben. In einer Hofkammer-Relation von 1743 wurde vermuthet, dass die Vermauerung des Stollens ins Jahr 1493 fiel, dagegen machte Reissacher geltend, dass in dieser Zeit unter dem den Bergbaubetrieb so begünstigenden Erzbischofe Leonhard von Keutschach jeder Vorwand zur Verheimlichung etwaiger reicher Erzanbrüche wegfallen müsse, so wie ferner die Thatsache, dass 1420 bereits Hanns Plahover den tiefsten Erbstollen in der Erzwiese betrieb, und wegen der bereits geringen Ausbeute vom Erzbischofe Eberhard III., durch Befreiung von den Bergwerksabgaben Unterstützung fand.

Die Sage von dem Reichthum des Frau Mayrin-Stollens gab also Anlass zu Schürfungen, welche durch 50 Jahre von Seite der erzbischöflichen Kammer betrieben und, nachdem 1736 den Privaten erlaubt wurde, auf der Erzwiese zu schürfen, auch von Seite einiger Gewerken, allein ebenfalls ohne Resultat fortgesetzt wurden.

Es entstand ein kleiner Galmeibergbau, der z. B. 1729 5 bis 10, 1764 etwa 6 Tonnen Zinkerze lieferte; 1765 wurden Versuche abgeführt, die Bleierze nach der Kärntner Methode in Flammenöfen zu schmelzen, aber beide Unternehmungen gingen bald ein.

VII. Andere Goldbergbaue im Salzburgischen.

Pinzgau.

In den meisten Thälern, welche in den Tauern entspringen und die Vorgebirge derselben quer durchsetzen, um sich im grossen Längsthale des Pinzgaues mit der Salzach zu vereinigen, sind Spuren von Gold nachgewiesen worden. Theils kommt es gediegen auf Quarzgängen und Quarzlagern vor, theils in Verbindung mit Schwefelmetallen. Ersteres offenbart sich auch zuweilen durch die Goldführung der Alluvionen, wenn auch keine goldführenden Gänge direct constatirt werden konnten.

Das mit den Kiesen einbrechende Gold ist an Silber gebunden, meist dem Auge unsichtbar, und offenbart sich erst bei einer genaueren Analyse als ein sehr wechselnder Percentsatz des durch die Hüttenmanipulation dargestellten Silbers. Sehr viele Kiese hatten geringe Quantitäten an Goldsilber, selbst wenn sie auf Lagerstätten vorkommen, wo kein Feingold anbricht, oder aus denen kein Mühlgold gewonnen werden kann. Ich erinnere an die Analyse der Kiese von Untersulzbach von Prof. Fritzsche in Freiberg, der darin 0·007 4 % Silber, 0·000 83 % Gold fand. Eine metrische Tonne dieser Kiese enthielt also 82 Gr. Goldsilber, wovon 0·100 per Mille oder 8 Gr. Gold war.

Goldspuren dürften sich vielleicht auch in dem an so zahlreichen Localitäten des Pinzgaues vorkommenden Kupfer nachweisen lassen, denn wir finden Gold-, Kies- und Kupfer-Bergbaue mannigfach in einander greifen. In den meisten der erwähnten Querthäler sind Kupfer- und Kiesvorkommen bekannt, so im Kleinarlthale, bei Tokern, Hüttschlag, Kardeis, Aigen im Grossarlthale. Am Unterberg in der Gastein, am Loibeneck, Steinbach und Kitzloch in der Rauris, Hirschkopf, Falkenstein im Wolfsbach, Zwing in der Fusch, Grubersbach in Kaprun, Brand- und Scharnkaar im Hollersbacher, Brennthal bei Mühlbach, Sulzbach im Untersulzbacher Thale.

Nördlich von der Salzach folgt eine zweite Zone von Kupferbergbauen vom Putzengraben bei Lend angefangen über Tratten-

bach, Limberg, Klucken, Walchau, Rettenbach, Brand, Brennthal und Rossgrub an der Tiroler Grenze.

Eine zweite, bereits im silurischen Thonschiefer gelegene, ebenfalls von Ost nach West verlaufende Zone läuft von Lazzenbach bis Bischofshofen über Mitterberg, Urselau, Leogang nach Tirol, und diese Letztere ist bereits in meine monographische Bearbeitung der Erzlagerstätten von Kitzbühel einbezogen worden. Wie wir aus dem geologischen Capitel bereits wissen, folgt auf den Gneiss der Centralkette eine Suite von krystallinischen Gesteinen, die ich nicht weiter zu gliedern versuchte, vorwaltend aus Glimmer- und Chloritschiefer mit Serpentin-Einlagerungen, aus Kalk und Kalkglimmerschiefern bestehend. Weiter nördlich folgt eine Zone von Grauwackengesteinen, rothen Schiefern und Kalken, von welchen man Grund hat, sie der Triasformation beizuzählen. Diese Zone hat an der Ostgrenze Salzburgs gegen Steiermark die grösste Breite, verschmälert sich aber gegen Osten, folgt dem Laufe der Salzach, und spitzt sich vor der Erreichung des Felberthales ganz aus, um aber zwischen dem Habach- und Achenthale als eine langgezogene Insel nochmals zu erscheinen. Wenn man die Verbreitung des Kalkglimmerschiefers und Kalksteines in der vorletzt genannten Zone der krystallinischen Gesteine näher ins Auge fasst, so findet man, dass sie sich ebenfalls ausspitzt, ohne das Felberthal zu erreichen, und dass sie erst an der erwähnten Insel an der Westgrenze von Salzburg wieder erscheint, um im Thalgebiete des Gerlos über das Zillerthal weiter nach Tirol fortzusetzen.

Dieses Ausspitzen so bedeutender Gesteinszonen steht gewiss mit eingreifenden Störungen der Lagerungsverhältnisse im Zusammenhange, und höchstwahrscheinlich auch mit der Erzführung.

Wir müssen nun die Spuren der einzelnen Goldvorkommen in ihren Hauptzügen kennen lernen.

Das Rauriser Thal.

Nebst dem Vorkommen am hohen Goldberge sind hier mehrere Spuren von goldführenden Lagerstätten vorhanden. Nach Russegger und Reissacher sind es der Schichtung folgende ostwest streichende Quarzlager, z. B. bei Mossen im feinkörnigen Kalksteine, der mit dünnflaserigen Schiefern wechsellagert.

Reissacher [1]) glaubt die Beobachtung gemacht zu haben, dass wenn Gold auf diesen Eisen- und Kupferkies führenden Quarzlagern vorkommt, es an die Bestege dieser Lager gebunden ist, z. B. im Kitzloch bei Trattenbach. Nun ist aber die Gegenwart eines Besteges ein sicheres Kennzeichen eines Sprunges, resp. einer an demselben stattgefundenen Bewegung, und die Lagernatur dieser Erzlagerstätten kommt stark in Frage. Ferner führt Reissacher an, dass sich in diesen offenbaren Reibungsproducten nebst den oft die Grösse einer halben Erbse erreichenden gediegen Goldpartien auch ausgebildete kleine Krystalle von Magneteisen, und abgerundete Pyropenkörner, also die gewöhnlichen Begleiter des Goldes auf den Seifenwerken der Salzach finden, und schliesst daraus, dass dieses Seifengold nicht aus den Erzgängen, sondern aus diesen Lagern stammen muss.

Goldbergbaue im Fuscherthale.

Wenn man von Bruck in Pinzgau, wo sich das grosse Querthal der Fuscher Ache mit dem Salzach-Hauptthale vereinigt, dem Fuscherthale nach aufwärts folgt, erreicht man in etwa 6 Klm. Entfernung den Ort Fusch oder Kirchstatt und die Einmündungsstelle eines grossen von Westen kommenden Längsthales des Hierzbaches nämlich, welchem, sowie in dem etwas südlich gelegenen sog. Wirthsgraben unzählige Quarzlagerstätten zum Ausbisse kommen. Unter die Localitäten, welche Anlass zu bergmännischen Unternehmungen gaben, gehören vorzugsweise die Hierzbach- und die Schiedalpe. Erstere im Norden des gleichnamigen Thales, Letztere in der obersten Region des erwähnten Wirthsgrabens. Kalkglimmerschiefer, Glimmer, Chlorit und Quarzschiefer sind die Gesteine, aus denen sich diese rauhe Gebirgsgegend zusammensetzt, und wir erkennen in ihnen sofort die Gesteinssuite, welche im Rauriser- und Gasteinerthale unmittelbar auf dem Gneiss gelagert ist.

Der Bergbau am Hierzbache ist, wie die beifolgende Uebersichtskarte Fig. 33, 34 versinnlicht, zu beiden Seiten des Haupt-

[1]) Goldführende Gangstreichen etc., pag. 9. Die geognost. Sammlung in Böckstein etc., pag. 3.

thales ausgedehnt, obwohl die bedeutenderen Baue eigentlich auf der Nordseite liegen. Aus der Situation und Richtung der Stollen bemerkt man sofort, dass die hier verfolgten Lagerstätten die von Ost nach West streichenden Gesteinsglieder quer durchsetzen. In der That sind diese gesammten Lagerstätten nach Allem, was darüber in der Literatur vorliegt, [1]) echte Gänge.

Die sechs Stollen der Südseite sind zu keiner besonderen Ausdehnung gediehen, zeigen aber die directe Fortsetzung der Verhältnisse von der Nord- auf die Südseite. Es sind, wenn man von dem angefangenen, aber nicht weit fortgeführten Hieronymus-Unterbaustollen als Querschlag abstrahirt, vorzüglich der untere Francisci, sein Unterbau, dann der St. Peter und Paul, sowie Maria Guten Rath-Stollen, welche zwei Gruppen von südstreichenden Klüften bezeichnen. Auf der Nordseite besteht ein ziemlich ausgedehnter, mit Querschlägen auf der Sigismund- und Aegidi-Stollensohle verbundener Grubenbau auf vier Hauptkluftgruppen, dem Sack-, Gasteiger-, Paradeiser- und Haderbau.

Diese Gruben sind meist uralt, und über ihre Betriebszeit existiren keine Nachrichten. Einige sind Mitte vorigen Jahrhunderts neu aufgenommen und auf Aerarialunkosten in Betrieb gesetzt worden, so z. B. der Paradeiserbau, über welchen einige specielle Nachrichten vorliegen. Der Bau bestand aus dem Aegidi- und Glück-Stollen, sowie aus dem Aegidigesenke und führte in neuerer Zeit den Namen Aegidibau.

Die Gänge streichen unter einem Azimuthalwinkel von etwa 350 Graden nach Norden, verflächen ziemlich steil nach Osten. Ihre Mächtigkeit wechselte zwischen 0·2 und 1·0 M., die Gangfüllung bestand vorwaltend aus gewöhnlichem weissem Quarze, häufig mit Kalk und Dolomitspath vermengt. An den Gängen und zwischen einzelnen Trümmern desselben trat häufig verquarzter Glimmerschiefer auf. Die Erze bestanden aus Eisenkies, Bleiglanz, etwas Arsen und Kupferkies, sind aber selten derb, sondern meist in der Gangmasse fein eingesprengt vorgekommen. Aus diesem Grunde

[1]) Reissacher, die goldführenden Gangstreichen etc., pag. 24. Russegger, über das Vorkommen des Goldes in Salzburg 1830. M. S. Mielichhofer, Zusätze zu obigem Aufsatz von Russegger 1831. M. S.

bestand die Eroberung meist nur in Pochgängen, und Scheiderze konnten sehr selten erzeugt werden.

Das Mühlgoldausbringen betrug nach Mielichhofer zwischen 3 bis 14, durchschnittlich 7 bis 8, nach Russegger 6 bis 8 Loth in 1000 Kübeln. Die Schlicherzeugung variirte zwischen 12 bis 40 Ctr. und betrug im Durchschnitte 20 Ctr. mit 1½ Mark Güldisch Silber, dessen Feingoldhalt etwa den vierten Theil ausmachte. In derben Kieserzen, welche 1½ Lth. Goldsilber im Durchschnitte ergaben, stellte sich der Feingoldhalt sogar auf die Hälfte.

Der Schlichhalt der Pochgänge stellt sich somit auf 0·025 per Mille, d. h. 25 Kgr. per Tonne. Die Zusammensetzung der beiden Bullions ist auf die metrische Tonne berechnet:

	Mühlbull. Gr.	Schlichbull. Gr.	Zusammen Gr.
Gold . . .	2·0	2·4	4·0
Silber . . .	0.7	7·0	7·7
	2·7 mit 0·728	9·4 mit 0·250	11·7 mit 0·342

Der Goldhalt mit 4 Gr. per Tonne ist gewiss sehr bescheiden. Selbst wenn man nimmt, dass der Feinhalt des Schlichbullions auf 0·500 per Mille steigt, steigert sich der Gesammthalt auf 6 Gr. per Tonne. Russegger lässt den Feinhalt des Schlichbullions in viel engeren Grenzen variiren, zwischen 0·375 bis 0·437 per Mille., und nach dieser Date dürfte sich der Gesammtgoldhalt auf 5 Gr. p. T. stellen. Was hier besonders auffällt, ist die ziemlich geringe Feinheit des Mühlgoldes mit 0·728 p. M. (17 Karat), wie sie in alten krystallinischen Gesteinen verhältnissmässig selten angetroffen wird.

Ein Halt von 2·3 bis 2·7 Gr. an Mühlgold und 25 Gr. an Schlich per Tonne lässt keine sanguinischen Hoffnungen für die Zukunft des Bergbaues aufkommen, besonders wenn dieser Schlich nur 0·410 per Mille an Goldsilber enthält. Die Armuth der Geschicke, die Entlegenheit der Gegend, ihre Unwegsamkeit (stellenweise lässt sich wegen der Steilheit des Terrains nicht einmal die Förderung durch Saumthiere einleiten) die Gewinnung durch einen Tiefbau, und besonders der Mangel an grösseren Erzmitteln, die einen schwunghafteren Betrieb möglich machen könnten, hatte zur Folge, dass der Bergbau in der letzten Periode nur mit

Schaden betrieben werden konnte, und 1805 gänzlich aufgelassen wurde.

Nach Reissacher betrug die durchschnittliche Production von 1778 bis 1790, also in 13 Jahren jährlich 2·3 Gr. Mühlgold mit 0·728 Feinhalt und 8·3 Gr. Schlichbullion mit 0·432 Feinhalt, also 1·7 + 3·6 = 5·3 Gr. Gold und 0·5 + 4·7 = 5·2 Gr. Silber p. T. Nebstdem wurden jährlich 14·7 T. Erze mit 2·526 Kgr. Gold, 3·220 Kgr. Silber, zusammen 5·746 Kgr. mit 0·440 Feinhalt eingelöst.

Vom Jahre 1780 bis incl. 1805, d. h. durch 26 Jahre sind nach Mielichhofer nur zwei Ausbeutjahre mit dem Betrage von 1 208 fl., neben 24 Zubussjahren mit einem Gesammtverluste von 67 802 fl., also ein Totalverlust von 66 594 fl., d. h. durchschnittlich per Jahr 2 608 fl. Reichswährung erzielt worden.

Der Umstand darf nicht übersehen werden, dass man die Erzmittel durch einen Tiefbau gewann. Ein Blick auf die Uebersichtskarte zeigt, dass man im Aegidigesenk 100 Meter unter die Aegidi-Stollensohle und sogar unter den Erbstollenhorizont niederging, ohne dass dieser Erbstollen im Jahre 1783 mit dem Tiefbaue zum Durchschlage gebracht worden wäre. Andererseits ist der Querschlag auf dem Horizonte des Aegidistollens von seinem Ziele, der Unterfahrung des Haderbaues noch ziemlich entfernt, die durch Querschläge durchgefahrenen Gänge nicht ausgelenkt oder untersucht; so dass man auf Grund dieser Karte die wichtigsten Aufschlussarbeiten als unvollendet bezeichnen muss.

Was die inneren Gangverhältnisse betrifft, so liegen einige Daten in der Abhandlung Reissacher's vor, die aber, da zu seiner Zeit der Bergbau nicht mehr befahrbar war, entweder nur abstrahirt sind, oder sich auf eine mir nicht zugängliche Quelle beziehen. Er unterscheidet nebst den nordstreichenden und steil ostfallenden Gängen auch diagonalstreichende Klüfte, welche die Erzgänge mit einander verbinden, und die er Verbindungsstreichen nennt. Die Schichtung (die Gebirgsblätter Reissacher's) läuft von Ost nach West, und ist auf der Oberfläche durch oft weithin ziehende, offene Klüfte (Kracke) bezeichnet.

Von den Erzgängen lösen sich eine Menge von Blättern nach allen möglichen Richtungen ab, wobei das Hauptblatt seine Regel-

mässigkeit und den Besteg behält, selbst wenn es bis zu einer blossen Steinscheide zusammengedrückt ist. Diese Bemerkungen wären auf die Art zu deuten, dass hier eigentlich ganze Dislocationszonen existiren: ein Hauptsprung, der selbst unter den ungünstigsten Verhältnissen durch das Vorhandensein eines Besteges eine an demselben vor sich gegangene Bewegung verräth, und secundäre Trümmer, die sich nach verschiedenen Richtungen von dem Hauptblatte abzweigen, d. h. ein Kluftnetz mit maschenförmigen Elementen, welches das Gestein in zahlreiche einzelne Schollen zertheilt, wovon jeder eine Verrückung seiner ursprünglichen Lage erfahren hat.

Ueber die Art, wie diese Klüfte das Gestein durchsetzen, gibt Reissacher folgende Anhaltspunkte. Es soll hier ein ähnlicher schwarzer Schiefer wie am Rauriser Goldberge auftreten, und in seiner Nähe soll der Gang eine analoge Veredelung erfahren. „Der schwarze Schiefer legt sich zuerst in Gestalt eines Besteges am Gange an, schleppt sich mit ihm eine Zeit lang, so wie er sich vermächtigt, gewinnt er immer mehr das Streichen des Gebirges, der Gang wird verdrückt und taub, und der frühere Adel weicht unhältigen Eisenkiesen, hält übrigens im schwarzen Schiefer ungestört an, setzt seine etwa 800 M. betragende Mächtigkeit durch, und zeigt beim Austritte ein analoges Verhalten, wie beim Eintritte in denselben."

Wenn sich der schwarze Schiefer zuerst in der Gestalt eines schwarzen Besteges an den Gang anlegt, und erst weiter in seine Streichungsrichtung von Ost nach West einbiegt, so haben wir offenbar eine mit Knickung der Gesteinsschichten im Sinne der stattgefundenen Bewegung verbundene Verwerfung der durchgesetzten Gesteinsschichten vor uns, eine Erscheinung, die ich in mehreren meiner Arbeiten weitläufiger auseinandergesetzt habe. [1])

Schiedalpe.

Im oberen Theile des Wirthsthales, durch einen Rücken von dem Hierzbachthale getrennt, finden sich analoge nordstreichende Klüfte in den hier herrschenden Kalk- und Kalkglimmerschiefer-

---

[1]) Geologische Betrachtungen über die Gangspalten. Jahrbuch der k. k. Bergakademien 1874, pag. 10.

Gesteinen. Mehrere mit Schlägel und Eisen bearbeitete Stollen deuten auf eine sehr frühe bergmännische Thätigkeit. Nach Mielichhofer hatten die neugewältigten Stollen keine bedeutenden Längen, die Beschaffenheit der Gänge und die Erzführung entsprach ganz den Verhältnissen der Bergbaue im Hierzbachthale, doch hatte der aus den Erzen und Schlichen dargestellte Bullion keinen so hohen Feinhalt. Derselbe wechselte von 0·031 bis 0·250 und konnte im Durchschnitte mit 0·187 angenommen werden.

Aehnliche Vorkommen sind am Streichpoint und Kerngrub im Fuscherthale selbst constatirt worden.

Am Kleinscheideck, im südlichen Theile des Weichselbaches, eines dem Hierzbache parallelen Seitenthales der Fusch, bestanden im XVI. Jahrhunderte mehrere Gruben, Unserer Frau Silberstern, St. Georg und St. Nicolaus. Die Beschaffenheit der Gänge war nach Mielichhofer wieder den Verhältnissen des Hierzbaches ähnlich, nur hatte der gewonnene Schlichbullion einen noch niedrigeren Feinhalt als jener der Schiedalpe, indem er blos 0·066 bis 0·082 per Mille betrug.

Die hohe Region am Ursprunge des Fuscherthales zeigt zahlreiche Bergbauspuren, von denen besonders über jene am Kloben und am Brennkogel einige detaillirte Nachrichten vorliegen.

Der Bergbau am Kloben.

Mielichhofer nennt die Localität den „Niederen Kloben", und bestimmt die Höhe, in welcher die Bergbaureste gefunden wurden, mit 2 923 Meter, was mit der Höhe des Berghauses, 2 919 Meter übereinstimmt, welche Ruthner angibt[1]), so dass man es gewiss mit einer und derselben Localität zu thun hat.

Mielichhofer erwähnt, dass diese seit 250 Jahren vom Gletscher bedeckt gewesenen Baue zuerst 1770 frei wurden. Man bemerkte Ruinen von zwei beträchtlicheren Gebäuden nebst einigen Haufen von Scheiderzen, welche 7 Loth Goldsilber im Centner enthielten, d. h. 2 187 Gr. p. T.

Ruthner localisirt die Ruinen des Berghauses, unmittelbar unter der Felspyramide liegend, die sich östlich von den Haupt-

---

[1]) Verfallener Bergbau am Kloben. Mittheilungen der k. k. geographischen Gesellschaft V, p. 96.

spitzen des Kloben erhebt, in dem Winkel, den die nordwestliche Abdachung des Spielmann- und Brennkogel-Gletschers bildet. Nebst den Gebäuderuinen und alten Halden bemerkte er 1859 zwei Stollenmundlöcher, deren eines hart an der einstigen Knappenstube, das andere etwas höher an der Felswand eingetrieben war.

Rochata[1]) schätzt 1876 die Höhe des untersten Stollenmundloches auf 2 855 Meter, und erwähnt auch, dass mitten im Gletscher, knapp unter dem Gebirgsrücken, der sich vom Kloben zum Brennkogel zieht, mehrere Halden sichtbar waren, sowie dass vom Tauernbach gegen das Hochthal in der Richtung gegen Rauris stellenweise noch Spuren einer alten Römerstrasse über die Heiligenbluter Tauern sichtbar sein sollen.

Er fand hier nordoststreichende, flach westfallende Lagen im Glimmerschiefer, welche, nach den Halden zu schliessen, silberhältigen Bleiglanz und Güldischen Eisenkies führten. Der in einer kleinen Probe ausgezogene Schlich gab nebst Spuren von Freigold 20% Blei, 540 Gr. Silber und 7 Gr. Gold p. T. Der Schlichbullion hatte somit einen Feinhalt von nur 0·012 p. M., welcher kaum auf einen Goldbergbau schliessen lässt. Indessen ist es wahrscheinlich, dass in der Probe der Bleiglanz, der der Goldführung nicht besonders günstig ist, vorgewaltet hat.

Nach Wöllner soll der Bergbau am Kloben von den Gewerken Kirchberger und Putz gemeinschaftlich betrieben worden sein und Kies enthalten haben, der im Schlich 1 Loth p. Ctr., d. h. 312 Gr. p. T. Goldsilber gegeben hat, wovon die Mark 1 Loth, also 0·062 p. M. gegeben hat, was also einem Inhalte von 19 Gr. Gold neben 293 Gr. Silber p. T. entsprechen würde. Nebstdem soll man Bleiglanz mit etwas Freigold mit 6 bis 7 Loth Silber p. Ctr., d. h. mit 1 875 bis 2 187 Gr. Silber p. T. erzeugt haben.

Wenn ich noch bemerke, dass sich im Haller gewesenen Directionsarchive eine Grubenkarte des Bergbaues am Kloben, die ich leider aufzusuchen vergessen habe, befinden soll, so glaube ich alle mir bekannten Quellen über diese Localität erschöpft zu haben.

---

[1]) Die alten Bergbaue auf Edelmetalle in Oberkärnten.

Der Bergbau am Brennkogel.

Eine halbe Stunde östlich von der vorigen Localität soll nach Mielichhofer in alten Zeiten ein Bergbau, der den Namen „Beim Glück“ führte und aus 6 Stollen bestand, wegen seines Goldreichthums berühmt gewesen sein. Diese Gruben: Abraham, Christoph, Georg, Anna, Cordula, Bartholomeus waren nach dem Gangfall angelegt, und bis gegen das Ende des XVI. Jahrhunderts im Gange. Nur in der heissesten Sommerszeit, wenn der Gletscher stark abgeschmolzen war, konnte man zu diesen Bauen gelangen, und es war also selbst damals nur ein sehr unterbrochener Betrieb möglich. Seit 250 Jahren liegen diese Gruben unter dem Gletscher begraben, und zuerst 1770 hat man hier die Reste von drei Bergstuben, eine Bergschmiede und verschiedene Utensilien (Ungarische Kotzen, Kerzen, verschiedenes Eisenzeug, einen Schmiede-Ambos, aufgeschichtetes Scheitholz) vom Eise befreit gesehen. Mielichhofer hat diese Gegend als Praktikant um 1797 herum zweimal besucht, und dabei einmal in einem günstigen Sommer eine Quantität von ausgeschiedenen Pochgängen angetroffen, von welchen die Probe auf Freigold so reich ausfiel, dass er an ihre Richtigkeit nicht glauben wollte, da das Ansehen der Pochgänge wenig entsprechend war. Allein eine Quantität davon, welche er bei dem zweiten Besuche mitnahm, hat die Richtigkeit der ersten Probe bestätigt. Dieser gemäss konnte man auf einen Halt von 40 Mark M.-G. in 1000 Küb. schliessen. Dieses entspricht einem Gehalte von 250 Gr. M.-G. p. T.

Die Gegend, in welcher die Gangausbiss liegen, war mit Gletschereis und Hochgebirgsschutt gedeckt, und es gelang Mielichhofer nicht, den Ausbiss aufzufinden. Er hält es aber für gewiss, „dass hier die Gänge in einer mächtigen Serpentin-Einlagerung vorkommen und mit Quarz ausgefüllt sind, der ebenfalls hie und da fleckenweise eine serpentinartige grüne Färbung hat, und in welchem Gangquarze ausser hie und da wenig eingesprengtem Kies keine Erztheile zu sehen sind. Dieser Serpentin ist gleich dem unter und über denselben liegenden Glimmerschiefer geschichtet, welch' letzterer öfter mehr oder weniger Hornblende enthält, und auch mit Hornblendeschiefer wechselt. Das Vorkommen des Goldes auf diesem Brennkogel-Gebirge scheint

mehr dem Urgrünstein-Gebilde anzugehören, und erinnert mich (d. h. Bergrath Mielichhofer) an eine Aehnlichkeit mit dem Vorkommen am Ural, wie man dasselbe aus den Beschreibungen bisher kennen gelernt hat, und ist hier als sehr interessant anzusehen, daher bei einer günstigen Gelegenheit immer einer näheren Nachforschung würdig, wenn nur die Ortsverhältnisse zu einem solchen Unternehmen nicht so ungünstig wären."

Nachdem wir wissen, dass Serpentin und Hypersthenfels sehr häufig in dem Glimmerschiefer-Gebirge der Tauern eingelagert zu sein pflegt (ich selbst habe Serpentingerölle auch in Bächen vorgefunden, in welchen auf unseren Karten kein Serpentin ausgeschieden ist, z. B. im Zirknitzthale), so haben wir keinen Grund, sein Vorkommen am Brennkogel zu bezweifeln, und somit auch die Richtigkeit der Beobachtung, dass dort die Erzgänge denselben durchsetzen. Ich erinnere hier an das Vorkommen des Serpentins in Californien, wo ich denselben in der Gegend der gegenwärtig reichsten Goldbergbaue des Districtes von Grassvalley in der Nevada County sehr verbreitet fand, ohne übrigens daran zu denken, den von Mielichhofer constatirten hohen Halt der im Serpentin des Brennkogels aufsitzenden Lagerstätten mit dem Serpentinvorkommen in directen Zusammenhang zu bringen.

Der wirklich ausgebrachte Goldhalt, z. B. der Grube „Idaho", hat zur Zeit meiner Anwesenheit 1876 — 36 Gr. p. m. T. betragen und bestand grösstentheils aus Mühlgold. (Es wurden 26 962 m. T. Pochgang verarbeitet und die Quantität von 964.954 Kgr. Gold producirt.) Man muss aber bedenken, dass der Halt der Brennkogler Gänge mit 250 Gr. p. T. auf einer Probe im Kleinen beruhe, und dass, wenn die Gänge factisch ein solch glänzendes Ergebniss gegeben, die Alten den Abbau auch unter der Gletscherdecke fortgesetzt hätten.

Die westlichen Querthäler.

Im Kapruner Thale nennt man zwei Localitäten, auf welchen Bergbaue auf Gold und Silber betrieben wurden, die Wasserfallkaar und die Grubalpenkaar. Vom ersteren Bergbaue, der seit den ältesten Zeiten vom Gletscher bedeckt ist, hat sich nichts als die Tradition erhalten. An der Grubalpenkaar

soll nach Mielichhofer ein Lager von Bleiglanz, brauner Blende mit Eisen und etwas Kupferkies vorhanden sein, welches eine geringe Mächtigkeit hat und arm an Gold und Silber ist.

Das Felberthal verräth durch seine goldführenden Alluvionen die Existenz von goldführenden Lagerstätten. Am Fusse des Hochgebirges bei dem Tauernhause bestand nach Russegger ein Schurf in einem gneissähnlichen Glimmerschiefer, dessen Schichten östlich streichen und flach nach Nord fallen. Mehrere Quarzgänge durchsetzen mit nördlichem Streichen und Ostverflächen diesen Schichtencomplex. Die Schürfungen haben ergeben, dass hier zwei der Schichtung folgende Erzlagerstätten existiren, deren Füllung weisser Quarz, Schwarzgültigerz, Eisen und Kupferkies ausmacht. Die reichste Erzgattung enthielt im Centner 20 bis 24 Loth Goldsilber (6 250—7 500 Gr. p. T.). Die ärmere Erzsorte 6—8 Loth (1 875 bis 2 500 Gr. p. T.). Der auf dem Sichertroge (Handsachse) rein ausgezogene Schlich der Pochgänge hielt 24—26 Loth (7 500—8 125 Gr. p. T.). Das Goldsilber hielt im Durchschnitte bis 3 Quintel pro Mark (0·031—0·468 per Mille).

Der Bergbau wurde wegen misslichen Localverhältnissen eingestellt. Nach Ehrlich soll hier bereits 1555 gebaut worden sein, und die Gewerken des Grubengraben-Baues führten sodann einige Versuche zu Aufhausen, an der westlichen Thalseite auf goldsilber- und bleiführende Gänge ab, welche kein günstiges Resultat geliefert zu haben scheinen.

Im Habachthale soll nach Ehrlich schon in sehr früher Zeit am Gamskogl ein reicher Silberbergbau bestanden haben. Derselbe befindet sich 2½ Stunden von Bramberg, südwestlich von der Peuding-Alpe, soll vor mehr als 300 Jahren betrieben und durch ein Erdbeben veranlassten Losbrechens einer grossen Felsenmasse verstürzt worden sein. Die hoch an der Gebirgskuppe angesetzten Stollen waren durch Feuersetzarbeit betrieben.

Nach Russegger oder eigentlich Schroll[1]) streichen die Schichten des hier herrschenden Glimmerschiefers nordwestlich, verflächen steil nach Südost, und die der Schichtung parallel aufsetzenden Lagerstätten bestehen aus 0·2 bis 0·4 mächtigem Quarz

---

[1]) Moll's Jahrbücher der Berg- und Hüttenkunde III. Bd. p. 64—173.

mit Bleiglanz, Kupferfahlerz, Kupfer und Eisenkies, und sind häufig Verschiebungen, Verwerfungen und Zertrümmerungen unterworfen. Die hier gewonnenen Erze reichster Sorte: Das Kupferfahlerz hielt 7—8 Loth Goldsilber (2 187—2 800 Gr. p. T.), 7—8 Pfd. Kupfer (70—80 Kilo p. T.). Die nächste Sorte bestand aus einem Bleiglanze, hielt 6—7 Loth Goldsilber (1 875—2 187. Gr.). Die dritte, ärmste, aus Bleiglanz mit Kupfer und Eisenkies bestehende Sorte 4—5 Loth Goldsilber (1 250—1 562) und 4—5 Pfd. Kupfer (40 bis 80 Kilo p. T.) im Centner. Das Goldsilber aus dem Bleiglanze und dem Fahlerze hielt 2—3 Denär (0·007—0·012 p. Mille). Jenes aus dem Kupferkies 1½—2 Quintel (0·038—0·046 p. M.) Feingold per Mark.

Im Hollersbachthale sollen 1628 die Gewerken von Mühlenbach am Wildlosegg geschürft haben. Ferner soll sich nach Ehrlich im Grubthale eine alte Grube und ein Schurf befunden haben, an welchen man Spuren von gold-, silber- und bleihältigen Erzen fand.

Im Krimmlerthale soll man nach derselben Quelle 1537 auf zwei Punkten gebaut haben; am Schöllenberg einen Goldbergbau, im „Schlachter" genannt, und einen zweiten in der Nähe der Tafern.

Ein geringer Goldhalt findet sich sogar auch in den Kupferbergbauen des Pinzgaues. Ich habe bereits erwähnt, dass die Kiese von Unter-Sulzbach nach einer Analyse von Prof. Fritzsche in Freiberg 82 Gr. G.-S. und 8 Gr. G. enthielten, und habe noch zuzusetzen, dass auch an den Bergbauen von Limberg und Klucken nach Mielichhofer[1]) eine Fahlerzvarietät vorkam, deren Gehalt zwischen 1 und 3 Loth G.-S. im Centner, also 312 bis 937 Gr. p. T. wechselte, und im Durchschnitte 1 Loth, 3 Quintel, 2 Denär, d. h. 605 Gr. p. T. betrug. Der Feinhalt war 1—4 Loth per Mark, 62 bis 250 Gr. p. T., im Durchschnitte 2 L., 2 Q., 1 D. per Mark oder 168 Gr. p. T. Die Tonne Fahlerz enthielt somit 102 Gr. G. neben 503 Gr. S. Dieses Erz ist früher häufiger vorgekommen, und 1831, als Mielichhofer seine Ausscheidung aus den Kupfererzen behufs Ablie-

[1]) Berichtigungen und Zusätze zu Russegger's Darstellung über das Vorkommen des Goldes im salzburgischen Erzgebirge.

ferung an die Lendtner Schmelzhütte anordnete, konnte man davon nur geringe Quantitäten auftreiben.

Lungau.

An dem äussersten Rande des Ankogler Gneissmassivs, an seinem nordöstlichsten Ende finden wir an dem obersten Theile des Murthales im Lungau abermals Vorkommen von Freigold, sowie von Güldischen Silbererzen. Es ist die Gegend, in welcher sich die uns von den Hohen Tauern bekannte Gesteinsserie von Chlorit- und Glimmerschiefern, von Kalk- und Kalkglimmerschiefern an den Gneiss anlegen, und den letzten Ausläufer des Massivs an der Nord- und Ostseite umranden. Das Vorkommen von Edelmetallen concentrirt sich besonders an drei Punkten, bei Ramingstein, Schellgaden und Rothgülden.

Am ersteren, etwa 7 Kilometer von Tamsweg im Lungau entfernten Orte sind es besonders die Bergbaue von Altenburg, Dürrenrain und Glücksbau gewesen, welche zu einer gewissen Entwicklung gelangten. Da diese Bergbaue nur Silber producirten, so will ich nur der Vollständigkeit halber anführen, dass die Erzlagerstätten aus flach fallenden und nordoststreichenden Lagern im granatführenden Glimmerschiefer bestanden, und nebst silberhältigem Bleiglanz etwas Eisen- und Arsenkies, sowie braune Blende führten. Altenberg liegt nördlich, Dürrenrain südlich vom Murthale, und die Lager beider Reviere fallen bei gleichen Streichungslinien unter einem flachen Winkel von einander ab.

Erzbischof Friedrich verlieh 1443 dem Sigmund und Christoph Mosheimer, sowie Erhard Wendelstein das Schürfungsrecht in dieser Gegend. Nach Schroll[1]) wurde der Bergbau laut vorgefundener Rechnungen im XV. und XVI. Jahrhunderte von den Gewerken am schwunghaftesten betrieben, und ungefähr 2 000 Mark, d. h. 561 Kgr. Silber jährlich gewonnen. In der Mitte des vorigen Jahrhunderts betrug die Production nur noch etwa 28 Kgr., und der Bau wurde wegen starken Zubussen 1781 von der erzbischöflichen Kammer eingestellt. Nach Ehrlich[2])

---

[1]) Schroll, Uebersicht der Berg- u. Hüttenwerke in Salzburg 1816 M. S.

[2]) Ehrlich, Die nordöstlichen Alpen. Linz 1850, p. 74.

wurden hier 1627—1763, in 136 Jahren, worunter aber die Rechnungen für 10 Jahre fehlen, 43 562 Mark, d. h. 12 251 Kgr., also durchschnittlich etwa 97 Kgr. jährlich gewonnen. Doch sind nebst den Ramingsteiner Erzen seit 1760 auch Schliche von Schellgaden hier verschmolzen worden. 1792 wurde das Werk an den damaligen Hammergewerken zu St. Andre im Lungau, Gottfried Poschinger, verliehen, und von demselben bis 1800 jährlich etwa 28 bis 42 Kgr. Silber und 7—9 m. T. Blei erzeugt. 1812 wurde das Werk unter der bairischen Regierung von dem Aerar angekauft, doch bald wieder aufgelassen.

Die Umgegend von Schellgaden im sog. Murwinkel ist der Sitz einer sehr alten Bergbauthätigkeit. Schon im Jahre 1354 kommen Erzgruben in der Mur und bei St. Michael, dann im Jahre 1434 am Twerchen, am Sauberg und in der Liniz vor. Die hauptsächlichsten Erzvorkommen liegen im Gangthale, am Schütterbau, Bramleiten, Birkeck, Goldbachel, Kaltenbach, Schelchwand, Mayerhofberg, Jägerhalte, Sprinzgasse, Rothgülden etc.

Der Gneiss und die Suite der auf dem Gneisse aufgelagerten krystallinischen Gesteine enthält zahlreiche Quarzlager eingeschlossen, welche gewöhnlich etwas Erz führen und selten ganz taub sind. Einzelne dieser Vorkommen sind Gegenstand andauernder Gewinnung gewesen, zu verschiedenen Zeiten neu aufgenommen und wieder aufgelassen worden; keiner davon steht gegenwärtig im Betriebe, am längsten haben sich folgende Baue erhalten:

Schulterbau. Der Gangthalberg, auf welchem diese Grube in etwa 1830 Meter Seehöhe liegt, erhebt sich von Schellgaden im Murthale, wo sich die Aufbereitungs- und Hütten-Gebäude befanden, mit ziemlicher Steilheit bis an die Kärntner Grenze. Das herrschende Gestein ist ein dünnschieferiger, mit vielen Quarzadern durchgemengter Glimmerschiefer, nach Russegger aber Gneiss.[1]) Das Streichen wird von Schroll[2]) nach Nordost, von

[1]) Ueber das Vorkommen des Goldes im Salzburgischen 1830. M. S.

[2]) Schroll. Uebersicht der Berg- und Hüttenwerke in Salzburg 1816. M. S.

Mielichhofer[1]) nach Norden angegeben, das Fallen ist flach östlich. Im grossen Ganzen ist also diese Lagerstätte jenen der Hohern Tauern parallel.

Alle Beobachter sind der Ansicht, dass die Lagerstätte den Gebirgsschichten folgt und die Schichtenwindungen mitmacht, dass sie also einem Lager beizuzählen sei. Mielichhofer bemerkt diesbezüglich, dass die Lagerstätte sowohl dem Streichen, als auch dem Fallen nach sehr vielen Veränderungen unterworfen ist, „was theils von den vielen durchsetzenden tauben und oft mächtigen Gangklüften, theils auch von Gebirgsübersetzungen herrührt.“ Dies dürfte wohl die Existenz einer grösseren Dislocationszone in diesem Punkte andeuten und einige Zweifel über die Lagernatur dieser Erzlagerstätten aufkommen lassen. Russegger meldet übrigens, dass sich die Erzlagerstätte häufig in mehrere erzige Trümmer theilt, was wohl ebenfalls nicht bei echten Lagern möglich ist. Ihm zufolge wurden die „Erzgänge“ von tauben oststreichenden Klüften, welche in Bezug ihrer Ausfüllung den Rauriser und Gasteiner Klüften gleichen, durchsetzt und verschoben.

Die Mächtigkeit soll zwischen 0·3—1 Meter betragen haben, nach Mielichhofer aber in dem Barbara-Reviere bis zu 8 Metern gestiegen sein. Das Vorkommen des Quarzes soll mugelförmig gewesen sein, wo die einzelnen Mugeln und Nester zuweilen noch einen schwachen Zusammenhang unter einander erkennen liessen, oft aber, besonders in der Nähe der Oberfläche, gänzlich auseinandergerissen und unzusammenhängend waren.

Die Hauptmasse der Lagerstätte bestand aus Quarz vorwaltend in der massigen, undeutlich krystallinischen Abänderung, welche alle Quarzlagerstätten der geologisch alten Formationen auszeichnet, doch sind nach Mielichhofer zuweilen auch vollkommen ausgebildete Bergkrystalle aufgetreten. Dieses auf die Existenz von Drusen deutende Vorkommen ist mit der Lagernatur der Lagerstätte nicht gut in Einklang zu bringen.

Einen ganz eigenthümlichen Bestandtheil der Gangmasse bildet der Scheelit oder Tungstein, ein Mineral, welches für die

---

[1]) Mielichhofer, Berichtigungen zu J. Russegger's Darstellung über das Goldvorkommen im Salzburgischen 1831. M. S.

Zinnlagerstätten charakteristisch ist. Der Wolframsauere Kalk tritt hier in kleinen Partien in der Gesellschaft der Erze mitten in der Quarzmasse auf, und dies Vorkommen hat wenige Analogien innerhalb der krystallinischen Schiefer der Alpen. In Fleims am Mulatberge bei Predazzo in Südtirol finden sich auf den alten Halden eines längst verfallenen Bergbaues krystallinische holzbraune Scheelitmassen mit Kupferkies, Pyrit und Chrysokolla mit Flussspath, Turmalin, Quarz und Lievrit eingewachsen.

Nach Ernst Le Neve Foster soll sich Scheelit in den italienischen Alpen in den Gruben von Val Toppa und Val d'Ossola finden und hier unter dem Namen Marmoro rosso bekannt sein. In Nordamerika findet sich nach B. Siliman[1]) Scheelit in der Charity-Goldgrube in Idaho mit Granat verwachsen.

Die in den Quarzlagern des Schulterbaues einbrechenden Erze sind vorzüglich Eisen und Kupferkies, Buntkupfererz, Bleiglanz, braune Blende und etwas Arsenkies. Sie treten selten in derben Partien, sondern vorwaltend in der Gangmasse zerstreut auf, und diesem Umstande ist es zuzuschreiben, dass der Bergbau meist nur Pochgänge und selten Erze producirt. Ueber den Halt der Gangmasse habe ich zweierlei Daten zur Verfügung.

Nach Mielichhofer gaben 1789—1818, also nach einem 30-jährigen Durchschnitte 1 000 Kübel Pochgänge $14^1/_4$ Loth M.-G. von 1 Loth $1^1/_2$ Quintel Feinhalt per Mark, und ferner 50 Centner Schliche mit einem Goldsilberbetrage von 2 Mark, mit einem Goldfeinhalte von 5 Loth 1 Quintel.

Diese Daten in meterisches Maass reducirt, geben per Tonne in Gramm:

	Mühlgold pr. Mille	Schlichgold pr. Mille	Zusammen pr. Mille
Gold	5·1 Gr.	4·1	9·2
Silber	0·5 „	8·4	8·9
	5·6 Gr. mit 0·914	12·5 mit 0·328	18·1 mit 0·508

Nach Schroll wurden zu seiner Zeit die Pochgänge nur jedes zweite Jahr mittelst Sackzugs von der Grube herunter-

[1]) Enginuring and Mining Journal 1877, XXIII. p. 279, 398.

gebracht, jedes zweite Jahr und speciell für 1815 und 1816 erhalten: 5—6 000 Küb. Pochgänge mit 5—6 Mark Mühlgold und 16—18 Mark G.-S. mit 4—5 Loth Feinhalt per Mark, also per Tonne, in Gramm, in Mittelzahlen

	Mühlgold per Mille	Schlichbullion per Mille	Zusammen per Mille
Gold . . .	5·7 Gr.	4·4	10·1
Silber . . .	0·5 „	14·9	15·4
G.-S.	6·2 Gr. mit 0·914	12·5 mit 0·281	25·5 mit 0·396

Wenn wir berücksichtigen, dass die letztere Zahlenreihe Mittelzahlen aus den zwei Grenzwerthen repräsentirt, so müssen wir in beiden Ansätzen eine ziemliche Uebereinstimmung erblicken. Was hier zuerst auffällt, ist der grosse Feinhalt des Mühlgoldes, der in keinem andern Bergbaue der Tauern vorkommt, sowie das Verhältniss des Goldes zum Silber im Schlichbullion, welcher sich auf 0·4 bis 0·5 stellt, und überhaupt von keinem Bergbaue in Salzburg oder Tirol erreicht wird. Leider ist der Schlichfall ein ziemlich geringer, und beträgt nach den Mielichhofer'schen Daten 0·62% d. h. 6 Kgr. p. T. Ebenso ist der Halt der Schliche an Goldsilber nur ein geringer, indem in 2·8 m. T 0·561 Kgr. G.-S., also 200 Gr. p. T. davon enthalten waren.

Die Production betreffend, hat Mielichhofer vergessen, die ihm gewiss bekannt gewesene Totalproduction der Periode 1789 bis 1818 anzusetzen. Aus den Schroll'schen Daten geht hervor, dass man zu seiner Zeit in je 2 Jahren 5—6 000 Küb. Pochgänge producirte, also im Mittel 123·2 m. T. jährlich. Die Production berechnet sich sodann auf 1·244 Kgr. Gold und 1·897 Kgr. Silber, nebstdem aber auch auf 504 Kgr. Reichblei und 141 Kgr. Garkupfer.

Die Abschlüsse des Werkes von 1786—1815 haben wir gelegentlich der Betrachtung der Bilanzen des Rathhausberges kennen gelernt. Die Gesammtzubussen betrugen in den drei von Schroll angeführten Perioden 77 546 fl. Nach Mielichhofer betrug die Summe der Zubussen von 1789—1818 — 82 747 fl. Reichswährung, und da nur ein einziges Ausbeutejahr mit 245 fl. darunter war, der Gesammtverlust 82 502 fl., daher durchschnittlich pro Jahr 2 750 fl.

Die Ursache dieser Zubussen dürfte nicht so sehr in der Metallarmuth der Erzmittel (diese kommen ja z. B. jenen des Rathhausberges gleich), sondern eher in der Absätzigkeit der Erzlagerstätte und in dem kleinen Massstabe des Betriebes gesucht werden.

Zur Zeit Schroll's bestanden hier zwei Stollen, Stuben- und Unterbau-Stollen, und die Abbaustrassen lagen etwa 750 Meter vom Mundloche des unteren Stollens. Es wurde wenig Aufschlussbau getrieben, höchstens ein Schlag in der ganzen Grube, und das übrige Personale zum Abbau verwendet. Die Pochgänge wurden wie bereits erwähnt, blos jedes zweite Jahr ausgearbeitet und die gewonnenen Schliche erst alle 4—5 Jahre verschmolzen.

Ich bedauere, dass es mir nicht möglich ist, eine Grubenkarte dieses Baues beizulegen.

Sprinzgasser Bergbau.

Ueber diesen in früheren Zeiten von einer Gewerkschaft ziemlich schwunghaft betriebenen Bergbau verdanke ich Mielichhofer's mehrfach angezogener Schrift einige Notizen. Die Grube ist tiefer im Murwinkelthale, 3 Stunden von Schellgaden entfernt gelegen, und es ist hier ein 0·6—1·3 M. mächtiges Quarzlager im Glimmerschiefer auf eine bedeutende Distanz im Streichen aufgeschürft worden. Die Quarzmasse enthält neben brauner Blende, Schwefelkies, etwas Bleiglanz und Kupferkies, auch Freigold. In 1000 Kübeln 4—6 Loth Mühlgold nach ausgezogenen Proben bestimmt. Der Bleiglanzschlich hat im Centner 50 Pfd. Blei und 3 Loth 1 Quintel und 3 Denär Güldisch Silber geliefert, wovon die Mark 4 Loth oder gerade die Quart an Feingold geliefert hat. Wenn man für das Mühlgold dieselbe Feinheit und dieselbe Schlichergiebigkeit der Pochgänge annimmt, wie jene vom Schulterbaue, so stellt sich die Zusammensetzung des Metallhaltes per Tonne Pochgang:

	Mühlgold per Mille	Schlichgold per Mille	Zusammen per Mille
Gold	1·8 Gr.	3·2	5·0
Silber	0·2 „	9·4	9·6
	2·0 Gr. mit 0·914	12·6 mit 0·250	14·6 mit 0·342

Insofern man hier aus einer Probe im Kleinen einen Schluss zu machen berechtigt ist, so würde diese Lagerstätte allerdings keinen besonderen praktischen Werth haben, sie genügt aber, um eine Analogie mit dem Schulterbaue zu constatiren.

Rothgülden.

Das Arsenikwerk Rothgülden liegt in einer Seitenschlucht des Murwinkelthales und seine Lagerstätten setzen im Glimmerschiefergebirge mit untergeordneten Kalksteinlagern auf. Nach Russegger streicht das Haupt-Arsenkieslager nach Ost und fällt flach nach Süd. Die Mächtigkeit wächst mit der Tiefe und beträgt bis 5 M. Das Lagergestein bildet Kalk- und Dolomitspath, die darin vorkommenden Erze sind Arsen- und Eisenkies. Auf einem Nebentrumm soll der gewonnene Arsenkies im Centner 1—2 Quintel Goldsilber, von welchem in der Mark durchschnittlich 2 Loth 2 Quintel Feingold war, enthalten haben. Auf die Tonne Kies entfällt somit 38—156, im Mittel 117 Gr. G.-S. mit 0·157 Feinhalt und zwar 18·4 Gold und 98·6 Gr. Silber.

Nähere Daten über den Erz- und Schlichhalt fehlen. Analoge Verhältnisse zeigt der Arsenkies-Bergbau von Reichenstein in Schlesien, wo z. B. 1853 aus den Rückständen von der Arsenikbereitung 4·219 Kilo Gold gewonnen wurden, ferner aber auch das Goldvorkommen mit Arsenkies und Löllingit von Lölling im Lavantthale in Unterkärnten.

VIII. Goldbergbau von Zell im Zillerthale in Tirol.

Der centrale Gneisszug der Krimler Tauern wird im Gerlos- und im Zillerthale von Kalksteinzügen umrandet, von denen es zweifelhaft ist, ob sie den Kalkzügen des Pinzgaues oder jenen der Gegend von Kitzbühel entsprechen. Letztere Annahme hat jedenfalls mehr Wahrscheinlichkeit für sich, denn es fehlt hier an Gesteinen, wie Glimmer-, Chlorit- und Kalkglimmerschiefer, welche weiter östlich, jenseits des Felberthales die charakteristische Gesellschaft dieser Kalksteine ausmachen; dafür tritt Thonglimmerschiefer, ein gewissermassen halbkrystallinischer Thonschiefer, jenem ähnlich, der die Wasserscheide zwischen der Kitzbühler Aache und

der Salzach zusammensetzt, fast unmittelbar an den Gneiss heran. Diese Frage kann nur in der Zukunft entschieden werden, wenn der tektonische Bau dieses Theiles unserer Alpen näher studirt sein wird.

Nach der geologischen Karte des Tiroler Vereins existiren hier zwei Kalksteinzüge, wovon sich der Eine unmittelbar an der Gneissgrenze hinzieht, während der Zweite in geringer Entfernung von demselben parallel verläuft. Der Schichtenfall ist ganz normal von der Gneissmasse wegwärts nach Norden, und blos in der Gegend, wo der Gerlosbach in das Zillerthal einmündet, also in der Bergbaugegend herrscht ein entgegengesetztes Fallen nach Süden. Einzelne Quarzlager des Rohrer Reviers stehen beinahe senkrecht, und andere fallen bereits nach Norden. Da man hier Anstand nehmen muss, eine doppelte Fächerstellung des Schichtencomplexes anzunehmen, so bleibt nur die Erklärung durch Faltung übrig, und man hätte südlich vom Heinzenberge eine Schichtenmulde, am Rohrberge aber einen Schichtensattel zu suchen, also jedenfalls Störungen in den Lagerungs-Verhältnissen. Da nun die Goldvorkommen gerade an diesen Störungen liegen, so bekommt dadurch diese Erscheinung ein erhöhtes Interesse.

Wenn wir von alten Schürfen im Finsingthale in der Achleiten hinter dem Kleinboden absehen, so fallen die hauptsächlichsten Goldvorkommen in eine von West nach Ost, vom Vilder-, Sill-, Ziller-, Alpenbach- und Gerlosthale verlaufende Zone. Die drei vorzüglichsten Grubenreviere liegen in der Umgegend von Zell, dem Hauptorte des Zillerthales: am Heinzenberge südlich, am Rohrberge nördlich und am Leimberge westlich von diesem Orte. Der letztere Punkt in der westlichen Fortsetzung der Streichungslinie der Heinzenberger Lager scheint eigentlich, wenigstens in der Zeit, aus welcher sich Documente erhalten haben, blos eine Schürfung gewesen zu sein. Auf diese Art reduciren sich die besser bekannten Vorkommen auf die zwei ersteren Punkte.

Der Bergbau des Zillerthales spielte seiner Zeit auch eine grosse politische Rolle, wie vor Kurzem durch A. Jäger festgestellt und weitläufiger auseinandergesetzt worden ist. [1])

---

[1]) Beitrag zur tirolisch-salzburgischen Bergwerks-Geschichte, Archiv für österreichische Geschichte. Herausgegeben von einer Commission der k. Akademie der Wissenschaften, Wien 1875, 53. Bd., p. 337.

Die Besitzungen des Hochstiftes Salzburg im Bereiche von Tirol bildeten kein abgerundetes, abgeschlossenes Ganzes, sondern waren von bairischen und im Pusterthale von görzischen Gebieten durchbrochen und mit ihnen vermischt. Als nun nach dem Erlöschen des görzischen Hauses 1500 und nach der Beendigung des Landshuter Erbfolgekrieges 1507 diese Besitzungen an Maximilian I. fielen, und von ihm mit Tirol vereinigt wurden, berührten und kreuzten sich die salzburgischen Besitzungen fortan mit den Gebieten der gefürsteten Grafschaft Tirol.

Die Erzbischöfe von Salzburg behaupteten, dass ihre landesfürstliche Hoheit, welche sie im Fürstenthume Salzburg besassen, sich auch auf ihre Besitzungen innerhalb der Tiroler Grenzen erstrecke, was natürlich den Widerspruch der tirolischen Regierung hervorrufen musste. Der daraus entstandene Streit führte zu sehr ernsten Verwicklungen, als Mitte des XV. Jahrh. gerade in den wegen der Hoheitsrechte bestrittenen Gegenden eine segensreiche Fülle von Metallschätzen entdeckt wurde, und nirgends entbrannte der Streit heftiger als im Zillerthale, da hier zu den Jurisdictions- und anderen Zerwürfnissen, Missgunst, Habsucht hinzukamen.

Ob im Zillerthale bereits in früheren Zeiten Bergwerke eröffnet waren, dafür liegen keine Beweise vor. Die erste urkundliche Erwähnung fällt in das Jahr 1427, und besteht aus einem Vertrage zwischen dem Herzoge Friedrich von Tirol und dessen gleichnamigem Mündel, dem nachherigen Kaiser Friedrich III. und dem Erzbischofe Eberhard IV. von Salzburg über ihre beiderseitige Theilnahme an einem zu eröffnenden Bergbaue. Der Name des Bergbaues ist zwar nicht genannt, es kann ebenso gut Heinzenberg oder Rohr gemeint worden sein. In den Verhandlungen von 1476 und 1477 handelte es sich um ein Bergwerk am Leinpassbühel, und in einer Zuschrift des Papstes Sixtus IV. an Herzog Sigmund wird von Silbergängen gesprochen, welche der hochstiftliche Amtmann einigen Gewerken verliehen hatte, wobei der Bau an denselben von den herzoglichen Amtleuten verhindert und gänzlich abgeschafft worden. Durch Vermittlung des Bischofs von Augsburg kam ein Ausgleich zu Stande, demzufolge von allen Erzgruben innerhalb einer Grenze vom Jaunstein bis hinauf zum Gebirgskamme und diesem entlang bis zum Ziller Ursprunge, die Frohne dem Erzbischofe, der Wechsel oder das Einlösungsrecht

dem Herzoge zustehen solle. Nach dem Tode von Herzog Sigmund kamen unter Maximilian I. die drei Herrschaften Rattenberg, Kufstein und Kitzbühel in Folge des Landshuter Erbfolgekrieges an Tirol. 1533 kam zwischen König Ferdinand I. und Erzbischof Matthäus ein neuer Vergleich zu Stande, der in Betreff der Bergwerke die Bestimmung enthielt, dass alle im Zillerthale Gelegenen beiden Fürsten mit Nutzung, Frohn und Wechsel zu gleichen Theilen zugehören, und den ersten Beweis des hergestellten friedlichen Verhältnisses lieferte die im J. 1537 gemeinschaftlich verfasste Bergwerksordnung. Wesentlich anders gestalteten sich die Beziehungen zwischen Erzherzog Leopold, der im J. 1626 die Regierung in Tirol angetreten hatte, und Erzbischof Graf Paris von Lodron, indem aus Anlass einer Entdeckung eines neuen Goldbergwerkes im Zillerthale die Streitigkeiten bis zu einem solchen Grade gediehen, dass man nahe daran war, zum Schwerte zu greifen. Es bleibt merkwürdig, dass so viel über diese Entdeckung verhandelt und so viele Schriften darüber ausgefertigt und gewechselt wurden, doch in Keiner auch nur eine Andeutung sich findet, wo, an welchem Punkte des Zillerthales der Fund gemacht wurde.

Als es sich um die Vereinbarung der Massnahmen über den gemeinschaftlich zu betreibenden Bau handelte, rückten die Salzburger Commissäre mit der Erklärung heraus, dass der zwischen dem Könige Ferdinand I. und dem Erzbischofe Matthäus 1533 abgeschlossene Vertrag nicht als ein verbindender und rechtskräftiger betrachtet werden könne, da er von dem Domcapitel des Erzstiftes Salzburg nicht mitgefertigt worden ist. Darauf folgten nun Proteste und Drohnoten.

Da die erzbischöflichen Amtleute den Bergbau sistirten und die erzherzoglichen Bergleute vertrieben haben sollen, erklärte Erzherzog Leopold, von dem Rechte der Vertheidigung Gebrauch zu machen und der Gewalt Gewalt entgegenzusetzen; doch war der tirolische Landesausschuss nichts weniger als kriegslustig und die Bedrängnisse des 30jährigen Krieges im Anzuge, so dass der zum obersten Schiedsrichter angerufene Kaiser Ferdinand ebenfalls vom Kriege abrieth. Der Erzbischof erklärte neuerdings, dass es sich ihm nicht um einen Widerspruch gegen die Gewerkschaft und gegen den Mitbau bei sämmtlichen Bergwerken, sondern einzig

und allein um die der Landeshoheit ohne Mittel angehörigen Regalien handle, welche der Erzherzog neben dem Erzbischofe zu gesammter Hand mitbesitzen und mitgeniessen wolle. Nachdem ferner die tirolischen Stände erklärten, nur zur Landesvertheidigung und nicht zu Offensivkriegen Zuzug zu leisten verpflichtet zu sein, kam die leidige Goldbergwerksgeschichte seit 1631 bis zu dem 1632 erfolgten Tode Erzherzog Leopolds nicht mehr zur Sprache, und erhielt überhaupt erst im J. 1648 durch einen neuen Hauptvertrag zwischen Salzburg und Tirol ihr definitives Ende.

Nach dieser geschichtlichen Excursion müssen wir zur Betrachtung der montangeologischen Verhältnisse der Goldbergbaue zurückkehren.

Das Heinzenberger Revier.

Das bestbekannte Bergbaurevier liegt unmittelbar an Zell, und besteht eigentlich aus einer Reihe von Grubencomplexen, die verschiedene Namen tragen, wovon aber der Heinzenberger Complex der wichtigste und ausgedehnteste war. Derselbe liegt am Fusse oder eigentlich an einem Vorhügel des hohen, zwischen dem Gerlos- und dem Zillerthale sich erhebenden Gebirgsstockes.

Die räumlichen Verhältnisse werden aus den Darstellungen in Taf. IV, Fig. 25, 26, 27 ersichtlich. Man bemerkt hier einen Hauptzug, und dies sind die Gruben an der eigentlichen Heinzenberger Lagerstätte, und südlich davon eine zweite durch den Bergbau am Tannen- oder Thannenberge repräsentirte Parallelzone.

An allen diesen Punkten scheint das Gold an Quarzlager gebunden zu sein, welche ein Streichen von Ost nach West und ein Fallen nach Süden besitzen, und im grossen Ganzen der Schichtung parallel liegen. Zur Zeit meiner Anwesenheit waren sämmtliche Baue aufgelassen und bereits verfallen, doch existiren noch so viel Nachrichten und Karten, dass man sich auf Grund derselben eine ziemlich gute Vorstellung von den Verhältnissen machen kann.

Das herrschende Gestein ist Thonglimmerschiefer mit ziemlich verworrener Schichtung von flaserigen Quarzausscheidungen durchzogen. Der Quarz der eigentlichen goldführenden Quarzlager unterscheidet sich nach A. R. Schmidt [1]) durch seine milchige bläuliche

[1]) Die goldführenden Lager von Zell im Zillerthale. Freiberger Berg- und Hütten-Zeitung 1868, pag. 9, 53, 61.

Färbung und seine Trübung von dem lichten und durchscheinenden Quarze der im Thonglimmerschiefer ausgeschiedenen Nieren. Nebstdem tritt noch Quarz als Ausfüllung von Querklüften auf, dieser soll aber nach demselben Gewährsmanne stets goldfrei sein, während der Quarz der Lager immer etwas Gold führen soll. Am Heinzenberge unterschied man 6 bis 8 solcher Lager, die vorwaltend nach dem Stollen, durch welchen sie aufgeschlossen wurden, Namen erhielten, so z. B. Frauen, Anton, Daniel, Friedrich, Johann, August. Nach A. J. Maier: Frauen-, Daniel-, Friedrich-Hauptlager; Anton- oder Johann-, Oswald-, Karl-, Ferdinand- und das Ungewisse Lager. Wie man aus der nicht miteinander übereinstimmenden Aufeinanderfolge sieht, ist es eine Sache der subjectiven Combination gewesen, die auf verschiedenen Punkten der Grube angetroffenen Lager mit einander zu identificiren. Die Zwischenräume dieser Lager schwanken zwischen 10 und 20 M.; nach einem Intervalle von 200—300 M. stellen sich am Tannenberg wieder einige Lager ein (Hieronymus, Theresia, Laurenz, Johann Baptist, Veit), so dass man zwei Gruppen unterscheiden kann, welche durch ein taubes Mittel von einander getrennt sind.

Die Heinzenberger Lager erstrecken sich gegen Osten auf die rechte Seite des Gerlosbaches in das Massiv des Gerlosberges und es bestand hier in den Scheibenwänden ein ausgedehnter Bergbau, der aber, sowie das ihm zugehörige Pochwerk 1735 von einem Murbruche zerstört wurde. Gegen Westen ist diese Zone durch das Zillerthal begrenzt, wenigstens oberflächlich. Es unterliegt keinem Zweifel, dass diese Lager unter den mächtigen Alluvionen dieses Thales weiter fortsetzen, da sie in der That durch den Tiefbau auf eine Distanz unter der Thalsohle bereits aufgeschlossen wurden. Der tiefste Einbau ist vom Zillerthale eingetrieben, von welcher Seite eine Anzahl anderer Stollen (Ober-Johann, Ferdinand, Rabenwand, Unter-Johann, Franz Friedrich) an beinahe ebensovielen Lagern ansitzen. Von dem Nordgehänge sind zahlreiche Querschläge eingetrieben, wovon der Frauen-, Stollenbrunn-, Oswald-, Wasser-, und Geiststollen die wichtigsten sind. Von Osten her kommt der Wasser-Stollen vom Gerlosbache, der das Kraftwasser zum Betriebe der Wasserhaltungs- und Fördermaschine des Tiefbaues einführte. Am Frauen-Stollenhorizonte

liegt auch der längste Querschlag, welcher in der Absicht auf Erkreuzung der Tannenberger Lager getrieben war, und der zwar diese Lagergruppe wirklich anfuhr, doch an einem Punkte, wo der Goldhalt äusserst gering war.

Der Hauptbau wurde an dem sog. Friedrichslager geführt, und es wurde hier die Erscheinung constatirt, dass der Goldhalt nicht im ganzen Lager gleichförmig vertheilt, sondern in gewissen Zonen, den sog. Adelszonen oder Adelsvorschuben concentrirt sei. Dieses von Trinker[1]) zuerst beschriebene Verhalten ist es auch, welches dieser Localität ein höheres Interesse in geologisch-montanistischer Beziehung sichert.

Diesem zufolge gibt es hier in der Lagerfläche drei Zonen, welche sich durch ihre Abbauwürdigkeit von der Lagermasse der übrigen Lagerpartien auszeichnen und deshalb durch die an denselben geführten Abbaue bezeichnet sind. Diese 50—80 Meter breiten Zonen ziehen sich unter einem Winkel von etwa 30 Graden flach nach Westen und werden nach den Stollen, in welchen sie zuerst angefahren wurden, Oswald-, Brunstollen- und Johann-Vorschub genannt. An Gangflächen sind bekanntlich derartige Erscheinungen häufig zu beobachten, indem die Erzmassen in seltenen Fällen über die ganze Gangfläche gleichförmig vertheilt sind und in der Begrenzung der edlen Mittel auch häufig eine zonenförmige Vertheilung und eine mehr oder weniger schiefe Lage der einzelnen Zonen zu beobachten ist. Was speciell meine Ansicht über diese Erscheinung betrifft, so halte ich sie für eine nothwendige Folge der an den Gangspalten noch vor ihrer Füllung vor sich gegangenen Verschiebungen, also für eine die Gangnatur der Erzlagerstätten charakterisirende Erscheinung.

Doch haben nach Trinker diese Adelszonen des Friedrichslagers noch eine zweite merkwürdige Eigenthümlichkeit. Sie zeigen nämlich von Ost gegen West einen stetig steigenden Goldgehalt. Man unterschied hier zweierlei Erz-, resp. Pochgangsorten: ausgeschiedenen Quarz oder das sog. Scheidwerk und die ganze Lagermasse, das sog. Hauwerk, und die Zunahme des Goldhaltes soll sich auf beide dieser Massen erstreckt haben. Die

---

[1]) Ueber den Adelsvorschub am Heinzenberge und am Kleinkogel. Jahrbuch der k. k. geol. R.-A. 1850, I, p. 213.

Daten von Trinker sind, in metrisches Gewicht, d. h. den Halt pr. m. T. in Gr. Mühlgold ausgedrückt, folgende:

	Johann-	Brunstollen-	Oswald-Vorschub
Quarz . . .	50—62	25—37	3—16
Lagermasse	1·4—2·3	0·7—1·4	0·2—0·4

Diese letztere Annahme scheint sich denn doch nicht ganz bewährt zu haben, da auf diesen drei Mitteln auch höhere und niedrigere Halte erzielt wurden. Da die Sache weder in älteren, noch in jüngeren Arbeiten über dieses Revier vorkommt, so scheint es lediglich eine in den 50er Jahren aufgekommene Ansicht zu repräsentiren.

Etwas abweichend fasst A. E. Maier, der 1822 eine umfassende Monographie des Reviers verfasst hat, die Sachlage auf. Es ist mir diese Arbeit zwar nicht im Originale vorgelegen, sondern nur fragmentarisch aus Citaten in Alberti's Relation bekannt geworden; hingegen habe ich das Original seiner schönen Hauptkarte, in welcher eine kurze Beschreibung der Bergbau-Verhältnisse enthalten ist, eingesehen, und da heisst es u. A.:

„Die Lager sind im Ganzen genommen goldarm und veredeln sich nur auf gewissen, sie übersetzenden Blättern. Die Scharungen dieser Blätter und Lager ziehen sich in Abend, und man nennt dies Verhältniss zu Zell den Adelsvorschub in Abend. A B (der Karte) ist ein Hauptvorschubblatt, nach welchem auf dem am meisten bebauten Friedrichlager der wichtigste Verhau geführt war. Eine allfällige Veredlung der übrigen Lager beim Scharen auf diesem Blatt noch aufzusuchen, ist ein wichtiger Gegenstand für künftige Versuchsbaue."

Diese wichtige Nachricht ist geeignet, das Räthselhafte der ganzen Erscheinung zu erklären, und es ist nur sehr zu bedauern, dass Trinker diese Beobachtungen in seiner Arbeit nicht angeführt hat, und dadurch Anlass zu dem Glauben gab, dass hier noch gar keine materielle Ursache der Verschubs-Erscheinung erkannt worden ist, wie B. v. Cotta[1]) und Andere aus dem Texte der Trinker'schen Arbeit schliessen mussten.

Das Hauptvorschubsblatt der Maier'schen Karte hat ein Streichen unter Azimuth von 110 Graden, während das Friedrichs-

[1]) Lehre von den Erzlagerstätten p. 324 u. 685.

lager unter Azimuth von 85 Graden streicht. Beide haben ein gleichförmiges steiles Einfallen nach Süden, und ihre Scharungslinie muss natürlich eine flach nach Westen geneigte Linie ergeben. Der Adelsvorschub erscheint somit hier als eine zu einer oder zu beiden Seiten der Durchsetzungslinie mit dem Gesteinsblatte veredelte Lagerfüllung, — als eine im Gebiete der Erzlagerstätten äusserst häufige und vielfach studirte Erscheinung. Nun beruft sich Trinker auf eine Analogie der Verhältnisse von Kleinkogel bei Beixlegg und von Falkenstein bei Schwatz, und findet auch hier keine materielle Ursache der Vorschubserscheinung. Was den Kleinkogel betrifft, so kenne ich die Sachlage theils aus eigener Anschauung, theils aus alten Karten. Die Verhältnisse des alten grossartigen Bergbaues am Falkenstein sind jedenfalls zu complicirt, um sofort erkannt zu werden, und waren überhaupt weder zur Zeit Trinker's, noch zur Zeit meines Besuches zugänglich. Indessen ist das Vorkommen von Falkenstein die extremste Entwickelung der Lagerungsverhältnisse der ganzen zwischen ihm und dem Kleinkogel gelegenen Bergbauzone, welche an mehreren Punkten, so im Ringenwechsler Revier, Aufschlüsse zeigt, welche eine ganz analoge Vorschubs- oder Veredlungs-Erscheinung wahrnehmen lassen, und in den meisten dieser Fälle lässt sich die Veredlungszone auf den Durchschnitt der zwei Factoren, Schichtung und Zerklüftung, zurückführen.

Es bliebe nur noch übrig, die Richtigkeit der Beobachtung Maier's nachzuweisen. Da der Bergbau verfallen ist, so lässt sich dies nicht direct thun, aber es verdient denn doch die Beobachtung eines Markscheiders, der die ganze Grube vermessen, also jedenfalls befahren hat, den vollsten Glauben gegenüber einer Arbeit eines zweiten Individuums, der auf keiner Stelle direct anführt, dass er die Grube befahren, sondern sich auf eine bei der Brixlegger Verwaltung befindliche Karte, aus welcher er eine Information schöpfte, beruft. Ueberdies ist es eigentlich eine Unterlassungssünde Trinker's, und nicht etwa eine unrichtig beobachtete Thatsache, welche die Verwirrung in der betreffenden bergmännischen Literatur veranlasste.

In der Karte Maier's finden sich aber nebst diesem Hauptveredlungsblatte noch mehrere andere Blätter verzeichnet, theils mit demselben parallele, theils Kreuzklüfte, und in der Relation

vom Bergrathe Alberti im J. 1825 finden sich mehrere Beobachtungen angeführt, die die Existenz solcher Klüfte in der Heinzenberger Grube ausser allen Zweifel setzen. So z. B. beobachtete er in dem Mittel zwischen dem Brunnstollen und dem Unterbaue auch ein widersinnisch fallendes Blatt, und an demselben eine bedeutende Verwerfung des Adelsvorschubes, woraus wohl hervorgeht, dass die Construction der Heinzenberger Lagerstätten nicht so einfach ist, wie man aus den bisherigen Darstellungen schliessen zu müssen glaubte.

Das Friedrichslager wird meist als eine bis 10 M. mächtige Masse von Quarz und mit Eisen- und Arsenkies imprägnirten Thonschiefers beschrieben. Ueber die Struktur dieser Lagermasse liegt keine Andeutung vor. Das meiste Gold kam im Quarze vor, doch hatte auch der angrenzende Schiefer einen kleinen Goldhalt, und wurde mit verpocht. Es liegen nun über den Halt einzelner Posten Angaben aus verschiedenen Betriebsperioden vor, aus denen hervorgeht, dass der Goldhalt der Schiefer derart unbedeutend war, dass man annehmen kann, derselbe gehöre eigentlich nicht ihm, sondern den etwa darin verstreuten und vielleicht unsichtbaren Quarzpartien an. Im J. 1805 hatte man zum Zwecke der Ermittlung des Aufbereitungs-Verlustes nebst der gewöhnlichen Schätzungsprobe am Scheidtroge auch einige Posten docimastisch probiren lassen.

In der Tonne war Gold enthalten in Gramm:

	Im Quarze	Im Hauwerke	Im Schiefer
1. Erzstrasse . . .	414	81	2
2. „ . . .	172	0	0
3. „ . . .	66	2	2
4. „ . . .	29	1	1
5. „ . . .	42	1	1
Im Durchschnitte	144	17	1

Im ganzen Jahre erhielt man 7 596 Ctr. Pochgänge (à 50 Kilo angenommen), 380 m. T. verarbeitete und daraus 15·836 Kgr. M.-G., also 42 Gr. p. T. Es ist dies der höchste erzielte Durchschnittshalt in der Zeit, in welche die Betriebsdaten zurückreichen. In anderen Jahren, wo das Ausbringen zwischen 2 und 8 Gr.

schwankte, müsste (das obige Verhältniss zwischen dem Halte von Quarz, Hauwerk und Schiefer angenommen) der Gehalt der beiden letzteren Lagermassenbestandtheile ein gänzlich unbedeutender gewesen sein.

Im J. 1825 hat man eine Reihe interessanter Proben ausgeführt, um die Breite und Begrenzung der edlen Mittel kennen zu lernen. Man hat alle 4 Meter über die ganze Mächtigkeit der Lagerstätte einen Schramm gezogen und separat docimastisch untersucht. Von Osten gegen Westen, also gegen und über den Adelskörper vorwärts schreitend, hatte man folgende Zahlenreihe als Halt p. T. in Gr. ausgedrückt erhalten:

0·2	0·2	0·4	0·2	0·2	0·8	0·6	5·8	2·4	0·5
3·4	3·0	7·4	10·9	7·4	8·4	6·1	5·8	35·3	7·1
13·8	51·0	27·5	23·9	10·0	15·7	2·6	4·0	5·7	10·0

Die vier letzten Daten beziehen sich auf ein „hinter dem Adel absitzendes Blatt", welcher Ausdruck wohl auf eine plötzliche Abgrenzung und auf eine Verwerfung des Lagers deuten würde. Die obige Zahlenreihe ist wohl der beste Beweis der ungleichen Vertheilung des Goldes in der ganzen Lagermasse.

Das Verhältniss der geschiedenen Quarz-Erze zu den Schiefer- und Lagermassen soll in den 40er Jahren 9·7 zu 100 gestanden sein. Sennhofer bemerkt in einer lithographirten Pochwerksrelation, dass es üblich ist, den reichen Quarz mit ²/₃ armer Schiefererze zu mengen, und schreibt diesem Umstande die ungünstigen Aufbereitungs-Resultate zu. Die zur Verfügung stehenden Quarzerz-Mengen dürften eben zu klein gewesen sein, um damit das ganze Pochwerk zu versehen, und darum verlegte man sich auf die Verpochung des angrenzenden Nebengesteins, welches an und für sich nicht pochwürdig war, aber doch etwas Gold enthielt, das man auf diese Art zu Gute bringen wollte. Es liegen nun mehrere Andeutungen vor, dass diese Methode den Pochwerksverlust ungemein vergrösserte. In den Jahren 1818—1824 geschieht auch namhafter Quantitäten von Haldenerzen Erwähnung, welche jährlich mitverpocht wurden, und 1796 wurden sogar grosse Mengen von Bachsand mitverarbeitet:

	Pochgänge, m. T.	darin	Haldenerze m. T.	Mühlgold Kgr.	p. T. Gr.
1818	1095·750	„	262·2	5·893	5·4
19	1185·400	„	255·3	8·154	6·8
20	1345·544	„	417·5	6·949	5·1
21	1204·297	„	738·4	2·598	2·1
22	1499·360	„	1434·4	1·799	1·2
23	1439·354	„	968·0	1·838	1·2
24	1600·540	„	1134·2	1·432	0·9
	9370·2	darin	5210·0	28·663	3·0

Aus diesen Zahlen ist wohl ersichtlich, dass in den Haldenerzen, welche wohl vorzüglich aus Nebengestein mit sehr wenig beigemengtem Quarze bestanden, nur äusserst geringe Goldquantitäten enthalten waren.

In früheren Zeiten unterschied man unter dem Namen Modererze eine Erzgattung, die aus mürben, mit Eisenoxyd durchdrungenen Schiefern bestand, und ohne Zweifel aus der Oxydation der im Nebengesteine eingesprengten Kiese entstand. Nach A. R. Schmidt hielten die Modererze vom Tannenberger Baue etwa 1 Gr. p. T. In früheren Zeiten müssen sie jedenfalls reicher gewesen sein, weil man sie mit dem Quarze zusammen anführte.

Die ältesten Productionsdaten von 1660 bis 1793 umfassen nur diese Quarz- und Modererze und zwar erscheint in den Werksbüchern die Erzeugung von Heinzenberg und Rohr in einer Summe.

Eine zweite Reihe von Daten umfasst die Production von jedem dieser Bergbaue extra, und zwar reichen diese Vormerkungen zuerst von 1714 bis 1793, bis zu dem Zeitpunkte, in welchem Rohr aufgelassen wurde, und den Heinzenberg allein betreffend bis zum Jahre 1824. Wir können mithin nach der Natur dieser Daten drei Perioden unterscheiden:

1. Von 1660 bis 1713 sind blos Quarz- und Modererze ausgewiesen.

2. Von 1713 bis 1793 nebst diesen die Gesammterzeugung, welche ungefähr das Doppelte des Ausbringens aus Quarz- und Modererzen machte.

3. Von 1794 bis 1824 die Gesammterzeugung von Heinzenberg allein.

Diese Daten von so ansehnlichem Alter zeigen mitunter ganz interessante Verhältnisse und verdienen wohl aufbewahrt zu werden. Ich habe darum keine Mühe der Umrechnung gescheut, und lasse sie in angehängten Tabellen folgen, wobei ich nur bemerken muss, dass Tirols Volummaas der Ster zu 50 Kilo und die ausgewiesene Mark als Wiener Mark in Rechnung gebracht wurde.

Eine zweite Reihe von Productionsdaten hat Hocheder veröffentlicht. [1]) Diese Zahlen stimmen aber mit den von mir aus den Albertischen Zusammenstellungen gewonnenen nicht überein, indem Hocheder blos den Heinzenberger-, nicht aber auch den Rohrer-Bergbau berücksichtigt zu haben scheint.

Hocheder hat, wie ich bereits zu erwähnen Gelegenheit hatte, diese Zahlenreihe als einen Beweis betrachtet, dass das Gold nicht in die Tiefe setze. Das höhere Ausbringen der letzten 7 Jahre soll keineswegs in einer Gehaltzunahme, sondern in einer Verbesserung des Amalgamationsverfahrens, welches durch den damaligen Werksverwalter Sennhofer inaugurirt wurde, seinen Grund haben. Ich werde bei der Besprechung der Goldtiefenfrage auf diese Verhältnisse nochmals zurückkommen.

Diese Tabellen sind, wo dies die Begrenzung der Periode erlaubte, nach Decennien geordnet und ermöglichen die durchschnittliche Production pro Jahr abzuleiten. Wenn wir das Verhältniss, welches sich aus der Vergleichung der Summen aus der Epoche 1714 bis 1793 bezüglich der Production aus den Quarz und Modererzen zu der Gesammterzeugung ziemlich genau auf 2 stellt, auf die erste Periode zur Anwendung bringen, so betrug die durchschnittliche Jahresproduction an Mühlgold:

1660—1669 = 2·062	1700—1709 = 1 687	1800—1809 = 7 068
1670—1679 = 1·493	1710—1719 = 2 955	1810—1819 = 8 961
1680—1689 = 3·407	1720—1729 = 4 266	1820—1824 = 5 732
1690—1699 = 2·720	1730—1739 = 11 724	
	1740—1749 = 10 874	1840—1847 = 5 353
	1750—1759 = 7 128	1848—1852 = 6 511
1660—1699 = 2 420		

[1]) Anhang zu dem Vortrage über das Verhalten des Goldes gegen die Tiefe in beiden Hemisphären Bericht über die Berg- und Hüttenmännische Versammlung zu Wien im Jahre 1858, pag. 46.

1660—1699 = 2 420		
	1760—1769 = 8 731	1854 = 7 769
	1770—1779 = 9 965	1866 = 9 322
	1780—1789 = 8 493	
	1790—1799 = 9 029	
1660—1699 = 2 420	1700—1799 = 7 485	1800—1866 = 7 216

Diese Productionsziffern beziehen sich allerdings blos auf das Mühlgold, dessen Feinhalt nach A. R. Schmidt zwischen 21 und 22 Karat, d. h. zwischen 0·875 und 0·917 per Mille schwankte. Jedenfalls wurde aber aus den zur Einlösung gebrachten Schlichen auch Güldischsilber producirt, allein über die Menge dieses Schlichgoldes fehlen alle Angaben. Da die Quarz- und Modererze der Periode 1660—1713 im Durchschnitte blos 2 Kilo per Tonne, d. h. 0·2 % enthalten haben, so war die gewonnene Schlichmenge jedenfalls nicht bedeutend. Allein die Erfahrung lehrt, dass der Goldsilberhalt solcher Schliche und der Feinhalt der daraus erzeugten Bullions ein grösserer zu sein pflegt.

Die Zahlenreihen der mir vorliegenden Werksbücher schliessen mit 1824, dem Vorjahre des Besuches von Bergrath Alberti. Von neueren Daten sind besonders die Fragmente in A. R. Schmidt's bereits mehrfach angezogenen Artikeln zu bemerken.

Diesen zufolge betrug die Mühlgold-Production 1840—1847 durchschnittlich 5·353 Kgr., 1848—1852 = 6·511 Kgr., 1854 = 7·569 Kgr. Im Jahre 1858 wurde der Bergbau vom Aerar an eine Gewerkschaft veräussert, welche denselben bis 1870 betrieb, dann aber auflies. 1866 wurden 204·478 Quarz, 694·698 Hauwerk und 622·170 Schiefer, zusammen also 1 521·346 m. T. gefördert und daraus 9·323 Kgr. Rohgold erzeugt, so dass auf eine Tonne verpochtes Lagergestein 6·1 Gramm Rohgold entfallen. Ueber die Jahreserzeugung in der gewerkschaftlichen Periode geben übrigens die am Schlusse dieser Monographie angeführten Daten aus der bergbehördlichen Statistik einige Anhaltspunkte.

Ueber die Werksdaten fand ich auch in der Montanbibliothek graphische Zusammenstellungen, welche vom bereits häufig erwähnten Markscheider A. E. Maier herrühren und bis zum Jahre 1821 reichen. Wegen der darin zur Verwendung gekommenen schwer in's metrische Gewicht reducirbaren Einheiten habe ich

dieselbe bei der Zusammenstellung der Productions- und Haltziffern nicht benützen können, wohl dürften sie aber zur Uebersicht der Bilanz gebraucht werden.

Aus dem mitgetheilten Zifferwerk geht unzweifelhaft hervor, dass man hier nicht nur kleine, sondern auch sehr arme Erzmittel zur Verfügung hatte, und dass der Halt derselben selbst in dem Adelsvorschube grossen Schwankungen unterworfen war. Mag man sich die Arbeitspreise und die sonstigen auf den Abschluss einer Montanunternehmung Bezug habenden Verhältnisse noch so günstig denken, immer wird man finden, dass aus der Manipulation vorwaltend ein Schaden resultiren musste. In dieser Beziehung ist der Bergbau von Zell ein Beispiel von seltener Ausdauer, die wohl ihres Gleichen sucht. Allerdings mochten es vorwaltend nationalökonomische Beweggründe gewesen sein, welche dem durch lange Perioden nur Zubussen fordernden Bergbaue das Leben erhielten. Andererseits dürften aber zeitweilig vorgefallene reichere Anbrüche die Hoffnung wacherhalten haben, dass sich statt dem Schaden schliesslich andauernder Nutzen einstellen werde, obwohl diese Hoffnung immer mehr schwinden musste, je tiefer man unter die Thalsohle vordrang und je höher sich somit die Productionskosten aus einem Tiefbaue stellten. Ferner darf nicht übersehen werden, dass in den Abschlüssen das Mühlgold mit einem gewissen normirten Einlösungspreise und nicht mit dem wahren jeweiligen Werthe eingestellt wurde, so z. B. zu Anfang des Jahrhunderts mit 320 fl. Conventionsmünze oder 336 fl. ö. W. per Mark. Nehmen wir an, der Feinhalt des Mühlgoldes hätte 0·896 betragen, so beträgt der Werth des 252 Gramm ausmachenden Feingoldes 342·20 fl. und die 29 Gramm Silber 2·61 fl., zusammen 344·81 fl. ö. W. Je weiter man in den Jahren zurückgeht, desto geringer wird der Einlösungspreis, und die Differenz dürfte sich in den Abschlüssen fühlbar gemacht haben.

Die auf Taf. II, Fig. 16 gegebene graphische Darstellung der Betriebsresultate beider Bergbaue zeigt einige recht interessante Momente. So z. B. finden wir darin die trostlose Thatsache, dass während eines grossen Zeitraums die Zubussen mit der Menge der verpochten Geschicke gleichförmig steigen oder fallen. Die Pochgänge waren also während dieses langen Zeitraumes so arm, dass sie nicht die Betriebskosten zu zahlen vermochten, und wenn

der blosse finanzielle Erfolg für den Weiterbetrieb massgebend gewesen wäre, so hätte man den Letzteren gewiss eingestellt.

Mitte vorigen Jahrhunderts stellten sich reichere Mittel, und zwar merkwürdiger Weise beinahe gleichzeitig in beiden Bergbauen, sowohl in Heinzenberg als auch zu Rohr ein, und hatten ziemlich günstige Werksabschlüsse zur Folge, welche aber trotzdem nicht die ausgewiesenen Zubussen früherer und späterer Jahre zu decken vermochten.

Ueber die Höhe der Gestehungskosten stehen mir keine directen Daten zur Verfügung, allein es ist leicht, dieselben aus den Werksabschlüssen abzuleiten. Im Folgenden sind z. B. die drei Perioden, wo Heinzenberg allein der Gegenstand der Bearbeitung war, analysirt. Die Bilanz ist hier auf eine Tonne Pochgang reducirt und in Gramm Feingold ausgedrückt.

Der Jahresdurchschnitt dieser Perioden war:

	Pochg. Menge i.m.T.	Zubussse i Conv.-M.	Zubusse per Tonne	in Gr. Feing	Mühlg. Erzeug.	Zusammen Gr.
1794—1799	969	7 880 fl.	8·13 fl.	6·0	5·4	11·4
1800—1809	746	2 644 fl.	3·54 fl.	2·6	15·4	18·0
1810—1819	920	3 849 fl.	4·14 fl.	3·1	9·6	12·7

Diese ganz rohe Rechnung, in welcher Feingold in eine Parallele mit dem Mühlgolde gestellt wird, zeigt uns, dass die durchschnittlichen Erzeugungskosten der Tonne Pochgang 11 bis 18 Gramm Mühl- und Feingold repräsentiren, dass also im groben Durchschnitte erst 14 Gramm Goldhalt die Manipulationskosten bezahlten. In andern Perioden war dies Verhältniss viel günstiger; in dem durch ziemliche Erträgnisse charakterisirten Decennium von 1730 bis 1739 betrugen die Erzeugungskosten einer Tonne Pochgang blos 3·7 Gramm Feingoldwerth. Diese Differenzen dürften wohl der Ausdruck des Umstandes sein, dass die Gewinnung im ersteren Falle aus einem Tiefbaue, im letzteren Falle hingegen aus einem seichten Stollenbaue erfolgte.

Es bleibt uns nur noch übrig, das letzte Entwickelungs-Stadium des Bergbaues näher zu beleuchten. Ich bedauere, dass mir keine Behelfe zu Gebote stehen, um die letzten Aufschlüsse und Ausfahrungen in die Karte einbeziehen zu können. Ich musste

mich damit begnügen, in die Reduction der aus dem J. 1822 stammenden Revierskarte von A. J. Maier nach der Skizze von A. R. Schmidt die Aufschlüsse des Tiefbaues einzuzeichnen und das erhaltene Bild ist also keineswegs vollständig.

Das Hauptgesenke ist im Unterbaustollen angelegt und reicht 159 Meter unter die Sohle desselben. Von älteren Abbaustrecken abgesehen, erscheinen in der Publication von A. R. Schmidt drei Läufe in 64, 98 und 148 M. Tiefe, welche im Westen den Johann-, im Osten den Brunn-Stollen-Vorschub erreichen. Die Verhaue am Ersteren reichen in einem Continuo vom Ausbisse bis zum dritten Laufe herunter, während sie an der Brunnstollner Vorschubslinie isolirte Partien bilden. Da die westlaufenden Strecken unter die Thalsohle des Ziller-Flusses reichen, und diese mit mächtigen und breiten Alluvionen ausgefüllt ist, welche gewiss auch aus groben, wasserdurchlassenden Materialien bestehen, so lag stets die Gefahr vor, mit diesen Strecken entweder in diese wasserlässigen Ueberlagerungen des Thonschiefergebirges oder auf mit denselben communicirende Klüfte zu stossen. 1867 hat sich diese Befürchtung insoferne erfüllt, als man in der 64 Meter-Sohle auf eine wasserreiche Kluft anfuhr, und die dem Tiefbaue zusitzende Wassermenge nach A. R. Schmidt 965·6 Cub.-Meter täglich oder 670 Liter per Minute betrug, welche Quantität bereits namhafte Betriebs-Schwierigkeiten verursacht haben dürfte.

Trinker hat auf die Wahrscheinlichkeit der Existenz eines vierten, bereits unter der Thalsohle liegenden Vorschubes geschlossen, die Möglichkeit desselben ist allerdings nicht anzuzweifeln, da das Thonschiefergebirge sammt seinen Quarzlagern gewiss unter den Thalalluvionen hindurch bis auf die andere Thalseite fortsetzt; da sich aber herausstellt, dass der Adel von der Existenz einer die Lager schneidenden Kluft abhängt, so wird dadurch der praktische Werth des obigen Schlusses in Frage gestellt. Man scheint überhaupt den durch den Bergbau angefahrenen und vom Tage her bekannten Klüften und andern tektonischen Verhältnissen nicht genug Aufmerksamkeit geschenkt zu haben, da man sonst gewiss eine genauere Kenntniss von dem Wesen der Veredlungen und Anhaltspunkte für das Vorhandensein von Veredlungen auch auf den übrigen Lagern erhalten hätte.

Der Tannenberg-Grubencomplex

liegt, wie bereits erwähnt, ungefähr 300 Meter südlich vom Heinzenberge und besteht aus etwa fünf grösseren, vom Zillerthale aus mehreren Quarzlagern nachgetriebenen Stollen. Diese Lager stehen horizontal 8—12 Meter auseinander und werden vorwaltend nach den Stollen, welche an ihnen getrieben sind, benannt. Es sind von Norden nach Süden: Hieronymus-, Theresia-, Laurenz-, Johann Baptist- und Veith-Lager.

Nebst Quarz gewann man hier auch eine etwa 0·3 Meter mächtige ocherige Schieferlage, die sog. Modererze, deren Halt nach A. R. Schmidt kaum 1 Gr. in der Tonne erreichte. Doch soll man in dem Theresia-Lager kleine Quarzpartien mit dem Mühlgoldhalte von 52—140 Gr. p. T. angetroffen haben. Obwohl das Theresia-Lager auf beinahe 300 Meter im Streichen verfolgt wurde, so hat man doch keine ähnlichen Adelsvorschübe wie am Heinzenberge entdeckt, und stellte 1799 den Bau ein.

Durch den am Frauenstollen-Horizonte betriebenen Querschlag hatte man in etwa 294 M. Quarzlager angefahren, welche der Lage nach jenen des Tannenberger Bergbaues entsprechen würden, allein sie waren auf der Anfahrungsstelle unedel, so dass man von weiteren Versuchen abstehen zu müssen glaubte.

Der Bergbau am Rohrberge

liegt eine kleine halbe Stunde in nordöstlicher Richtung von Zell an dem Fusse eines vom Zillerthale sich erhebenden Schiefergebirges, und man unterscheidet hier zwei Gruben-Complexe, Alt- und Neu-Rohr.

Wie wir bereits wissen, war der Alt-Rohr-Bergbau schon 1660 in ziemlich schwunghaftem Betriebe, und lieferte bis zur Zeit seiner Auflassung im J. 1793 etwa ein Viertel der Gesammtproduction. Die grösste Mühlgold-Erzeugung mit 7·226 Kgr. ergab das Jahr 1736. In der Periode von 1660—1722, d. h. durch 62 Jahre, betrug die jährliche Gewinnung durchschnittlich 1·380 Kgr., in der aus den Werksbüchern zusammengestellten Periode von 1714—1793 aber 2·125 Kgr. mit dem Durchschnittshalte von 2·7 Gr. p. T.

Der Gesammtcharakter des Grubenbaues ist aus Fig. 28 und 29, einer Zusammenstellung alter Karten, ersichtlich. Zahlreiche Stollen (Ober-Veith-, Ober-Frauen-, Unter-Veith-, Daniel-, Sigmund-, Unter-Frauen-, Laim-, Christoph-, Barbara-, Max-, Florian-, Neubau-, Grafenwald-, Franz-Stollen) sind dem Streichen der Lager nach eingetrieben und mit mehreren Querschlägen versehen. Nach dem Aufschlusse am Josephistollen-Horizonte zu schliessen, wurden hier mindestens 10 Lager in Abständen von 6—20 M. verkreuzt, wovon allerdings mehrere unbauwürdig waren.

Das Streichen ging vorwaltend unter einem Azimuthalwinkel von 100—110 Graden, also ungefähr parallel den Lagern des Heinzenberges, das Verflächen scheint, nach dieser Karte zu schliessen, sehr gewechselt zu haben. Am Neubau-Horizonte ist eine steil nach Süd fallende Lagerstätte zu erkennen, während das durchschnittliche Verflächen der nördlichsten Lager des Baues mit 60 Grad nach Nord angegeben wird. Die Lage einiger Querschläge scheint auch darauf zu deuten, dass sie den Querklüften, deren Streichen von Nord nach Süd, und deren Verflächen ein westliches war, nachgetrieben sind. In dem erwähnten Querschlage auf der Josephisohle sind die meisten Lager blos zu einer Seite des Schlages verzeichnet, was vermuthen lässt, dass die Querklüfte auf die Lager verwerfend wirkten. Jedenfalls haben in diesem Grubencomplexe grössere Complicationen geherrscht, leider lassen sich dieselben aber wegen Mangels an sonstigen Nachrichten nicht genauer feststellen.

Zur Zeit meiner Anwesenheit waren einzelne undeutliche, bereits mit Vegetation bedeckte Halden das einzige Merkmal, dass hier durch mehr wie ein Jahrhundert Bergbau getrieben wurde.

Der Bergbau von Neu-Rohr

grenzt nördlich an den soeben behandelten Grubencomplex. Nach A. R. Schmidt hatte 1828 eine Gewerkschaft einen Unterbau angefangen, mit dessen Querschlag in der Distanz von 20—40 M. 7 Lager verkreuzt wurden. Die drei hoffnungsreicheren davon, das Goldmühl-, Neuhoffnung- und Josephi-Lager wurden auf 75 bis 200 M. im Streichen verfolgt. Die Streichungsrichtung ist parallel mit den Alt-Rohr-Lagern, das Verflächen steil, beinahe stehend, und theils gegen Süden, theils gegen Norden gehend.

Die Lagermasse besteht aus Quarz, Thonschiefer und Letten, das Gold trat im Letten und im Schiefer in den sogenannten Modererzen, am reichlichsten natürlich in dem Quarze auf. An einigen Punkten wurde Abbau geführt und ein Halt von 0·7 bis 4·3 Gr. M.-G. in der Tonne erzielt.

Während eines 10jährigen Betriebes wurden im Ganzen 5 968 m. T. Erz verpocht, und nach Abzug der Frohne, sowie der Schmelzkosten für 9 267 fl. Producte erzeugt, wobei die Einbusse sich nur auf etwa 1 000 fl. belief.

Dieser nicht ungünstige Umstand hatte auf das Anrathen von A. R. Schmidt das Aerar bewogen, einen Pochversuch mit 2 000 Ctr., d. h. 112 m. T. Hauwerk durchzuführen, bei welchem 5 L. 3 Q., d. h. 101 Gr. M.-G. gewonnen wurden, wahrscheinlich in 100 Ctr., so dass auf die Tonne 17 Gr. entfallen. Leider fehlte es an aufgeschlossenen Mitteln, um zu einem Weiterbetrieb zu ermuthigen.

Später wurde von dem Mühlgold-Lager aus ein Querschlag zur Unterfahrung der Alt-Rohrer Lager geführt und in 151 M. das Erste davon, leider in nicht sehr hoffnungsreichem Zustande angefahren und der ganze Bau 1858 aufgelassen.

Wenn man nun die Aufschlüsse der beiden Rohrer Baue zusammen vergleicht, so findet man, dass in einer etwa einen halben Kilometer breiten Schieferzone an 20 verschiedene Quarzlager constatirt worden, von denen auch Einige an einzelnen Orten abbauwürdig befunden wurden. Offenbar müssen auch die Veredlungen dieser Lager auf materielle Ursachen zurückgeführt werden; welche dies waren, lässt sich bei dem Mangel an Daten nicht feststellen. Jedenfalls hat man es aber auch hier mit Erzlagerstätten zu thun, in welche trotz ihrer lagerartigen Natur das Gold erst nachträglich gelangt ist; es beweist dies u. A. auch die Absätzigkeit des Vorkommens der abbauwürdigen Mittel, das Vorkommen von Kies-Imprägnationen in der Nähe des Lagers etc.

Production von Heinzenberg und Rohr

zusammen nach Alberti.

	Quarz u. Moder-Erze	Schliche	Mühlgold	Per Tonne	
				Schl.	M.-G.
	metr. T.	metr. T.	Kilogr.	Kgr	Gr.
1660—1669	4 797·400	23·326	10·316	4·8	2·1
1670—1679	6 982·675	16·717	7·464	2·4	1·0
1680—1689	12 716·560	25·202	17·037	2·0	1·3
1690—1699	11 516·775	18706	13·600	1·6	1·2
1700—1709	11 502·500	14·571	9·437	1·2	0·7
1710—1713	3 558·650	5·460	3·438	1·5	0·9
1660—1713	51 074·560	103·982	61·286	2·0	1·2
1714—1719	5 123·850	.	10·219	.	1·9
1720—1729	8 701·175	.	20·223	.	2·3
1730—1739	11 394·450	.	53·565	.	4·7
1740—1749	9 292·425	.	46·399	.	4·9
1750—1759	6 943·225	.	35·014	.	5·0
1760—1769	6 132·475	.	42·577	.	6·9
1770—1779	5 449·025	.	47·500	.	8·7
1780—1789	7 109·425	.	44·280	.	6·2
1790—1793	2 857·400	.	24·601	.	0·9
1714—1793	63 003·450	.	324·369	.	5·1
1660—1713	51 074·560	.	61·286	2·0	1·2
1714—1793	63 003·440	.	324·369	.	5·1
1660—1793	114 078·000	.	385·655	.	3·4

Production von Heinzenberg und Rohr
nach Alberti.

	Heinzenberg			Rohr			Zusammen		
	Pochgang	M.-Gold	Gr.	Pochgang	M.-Gold	Gr.	Pochgang	M.-Bull.	Gr.
	metr. T.	Kgr.	p. T.	metr. T.	Kgr.	p. T.	metr. T.	Kgr.	p. T.
1714—1719	2 838·000	6·037	2·1	7 747·650	16·634	2·1	10 585·630	22·671	2·1
1720—1729	4 898·850	15·089	3·1	12 751·700	27·575	2·1	17 650·350	42·664	2·4
1730—1739	8 251·300	65·670	7·9	14 101·600	51·569	3·6	22 352·900	117·239	5·2
1740—1749	8 170·350	83·001	10·1	8 417·700	25·737	3·0	16 588·050	108·738	6·5
1750—1759	10 195·600	62·444	6·1	5 579·450	8·838	1·6	15 775·050	71·282	4·5
1760—1769	9 159·350	77·717	8·4	2 961·850	9·598	3·5	12 121·200	87·315	7·2
1770—1779	8 173·150	88·364	10·7	2 954·100	11·286	3·8	11 127·250	99·650	8·9
1780—1789	7 490·900	70·265	9·3	6 587·650	14·668	2·2	14 079·550	84·933	6·0
1790—1793	4 050·250	54·773	10·5	2 198·200	4·123	1·8	6 248·450	58·896	8·0
1714—1793	63 237 750	523·360	8·1	63 299·900	170·028	2·7	126 527·650	693·388	5·4
1794—1799	5 818·800	31·397	5·4	.	.	.	5 818·800	31·397	5·4
1800—1809	4 596·250	70·676	15·4	.	.	.	4 596·250	70·676	15·4
1810—1819	9 290·600	89·616	9·6	.	.	.	9 290·600	89·616	9·6
1820—1824	7 089·290	28·663	4·0	.	.	.	7 089·290	28·663	4·0
1794—1824	26 794·940	220·352	8·2	.	.	.	26 794·940	220·352	8·2

Ergebnisse des Zeller Goldbergbaues 1734—1857
nach Hocheder.

	Anzahl d. Jahre	Pochgang im Ganzen	Pochgang Durchschnitt	Mühlgold im Ganzen	Mühlgold Durchsch.	Halt per Tonne in Gramm	Ertrag	Einbusse
		metrische Tonnen		Kilogramm				
1734	.	.	.	.	.	9·8	.	.
1734—1740	7	6 529·685	932 812	59·239	8 463	9·0	27 846	.
1741—1750	10	9 619·422	961·942	77·761	7 776	8·1	45 097	.
1751—1760	10	11 090·532	1 109·053	68·282	6 828	6·1	3 694	.
1761—1770	10	10 179·370	1 017·937	76·960	7 696	7·5	7 348	.
1771—1780	10	9 251·574	925·157	85·950	8 595	9·2	9 078	.
1781—1790	10	8 441·896	844·190	76·661	7 666	9·1	.	5 531
1791—1800	10	10 744·067	1 074·407	70·594	7 059	6·5	.	72 254
1801—1810	10	5 378·200	537·820	75·873	7 587	14·1	.	43 100
1811—1820	10	10 483·986	1 048·399	83·927	8 393	8·0	.	49 500
1821—1830	10	14 695·750	1 469·575	38·785	3 878	2·6	.	22 757
1831—1840	10	23 230·224	2 323·022	60·301	6 030	5·9	.	13 625
1841—1850	10	17 729·967	1 772·997	54·279	5 428	3·0	.	54 632
1851—1857	7	10 999·690	1 571·384	53·731	7 676	4·9	.	33 376
	124	148 374·363	.	882·343	.	5·5	103·063	294 675

IX. Die Goldwäschen Salzburgs.

Ueber diesen Gegenstand fand ich in der Montan-Bibliothek ein Manuscript des Freiherrn v. Moll, welches einige Daten enthält, die meines Wissens noch nicht publicirt wurden. Es werden darin die Vergönnungs-Patente der Goldwäscher vom Anfange des XVI. Jahrhunderts angefangen, aufgezählt, bei welcher Gelegenheit die Lage der jeweiligen Goldwäschen bestimmt wird.

1524 erscheinen die Orte Bischofshofen, Taxenbach und die Flüsse Siechenbach und Salzach genannt. In der 1532 vom Erzbischof Matthäus gegebenen, aber erst 1551 publicirten Bergordnung wird das Waschen im fliessenden Wasser von dem Auswaschen des älteren Gebirgs-Detritus, der in den Alpen den Namen Gries führt, unterschieden. Die Wäscher an der Salzach im Gerichte Werfen, Golling, Glameck und um Salzburg herum sollen das Gold dem Kammermeister, Jene im Gerichte Gastein, Rauris und Taxenbach, ferner in Lungau, im Gerichte Gmündt und Rauchenötz den Wechslern und Frohnsverwaltern abliefern.

1633 wurde das Waschen an der Rauriser Aache, am Ritterkaarbach, nicht aber am Kolben, d. h. in der Nähe der Aufbereitungs-Werkstätten von Kolm-Saigurn, erlaubt. 1682 wird die Aufschmelzung von durch Wascharbeit bei St. Johann in Pongau gewonnenen Schlichen bewilligt, 1693 wurde der Pfennigkammermeister beauftragt, das Loth Waschgold, insolange der auf 4 fl. erhöhte Ducatenwerth andauert, statt mit 14 mit 16 fl. einzulösen. 1715 wird die angesuchte Errichtung eines Goldseifenwerkes am Zillerthalerbach verweigert. 1727 das Waschen an der Salzach von der Hauptbrücke in Salzburg abwärts bis an die Pflanz-Laufner Grenze, wo der Mossbach einmündet, bewilligt. 1730 ein Gesuch, die alten Schlacken in der Gastein aufzuwaschen, verweigert. 1735 aber Herrn Pfleger im Zillerthale das Schlackenwaschen an damaligen und vormals bestandenen Schmelzwerken im Erzstifte Salzburg bewilligt. 1736 berichtet das Amt Mühlbach, dass 1 080 Pfund Kupfer aus dem Schmelzbache ausgewaschen wurden. 1748 wurde das Waschen in der Rauriser Aache, von Asten herauswärts gegen Rauris, nicht aber hineinwärts gegen Kolm-Saigurn bewilligt. 1754 ein Gesuch behufs der Auswaschung der Schlackenhalden zu Saigurn und an der Mur zu Ramingstein abgewiesen. 1786 erscheint das Goldwaschen bei Lendt im Betriebe. 1759 wurde die Auffindung einer Goldseife, 9 Stunden entfernt innerhalb der Radstädter Tauern, gemeldet. 1762 wurde das Waschen von Hallein bis Salzburg bewilligt. 1764 die Wäschen bei Schwarzenberg in der Lungau, wo vor 200 Jahren bei St. Margareth, Heil. Kreuz, Mühlbach, St. Ulrich, an dem Reit von Stain, dem Stausbichl, und dem Stollen bei St. Leonhard bereits Seifen existirten, bewilligt, ebenso 1765 bei Limberg, Kaprun und Klucken, wobei die Mark Feingold um 250 fl. und die Mark Feinsilber um 18 fl. eingelöst wurde. (Das Verhältniss des Goldes zum Silber stellt sich somit wie 1 : 13·9.) 1765 werden Wäschen genannt: Am Pass Luegg im Brixnerthale, Embach, Lendt, Bacherbach und Stegbühel im Grossarlthale, Grusslgries zu Radstadt. 1861 Auliss und Auflecken-Gries, beim Astenbachbächel, bei St. Johann in Pongau, Wiessergriesl zu Bischofshofen. 1772 wurde 1 Loth Gold von Ramingstein mit 16 fl., 1774 ein rauhes Loth Gold, um Waschgold-Verschleppungen zu vermeiden, mit 22 fl. eingelöst, und 1793 endlich der Preis auf 23 fl. 30 kr. erhöht.

Das bei dem erzbischöflichen Wardeinamte in Salzburg zur Einlösung gebrachte Röschgold oder „Lodiges Wäschgold" betrug nach Moll

	im rohen Gewichte					im Werthe		
	M.	L.	Q.	D.		fl.	kr.	pf.
1600 bis mit 1699	52	1	3	1	und	8 959	1	27
1700 „ „ 1796	105	10	1	1	„	31 662	15	—

In einer rohen Mark dieses Waschgoldes sind im Durchschnitte 14 Loth Feingold, $1^3/_4$ Loth Feinsilber enthalten gewesen, was einem Goldsilber-Bullion von 0·888 p. M. Feinhalt entspricht. Wenn man die Gewichts-Ansätze unter der Voraussetzung, dass hier die Wiener Mark gemeint ist, nach dem jetzigen Metallwerthe berechnet, so erhält man

	G.		S.		G.-S.	
1600—1699 . . .	12·780	+	1·612	=	14·392	Kgr.
1700—1796 . . .	25·915	+	3·269	=	29·184	„
	38·695	+	4·881	=	43·576	Kgr.

	G.		S.		G.-S.	
1600—1699 . . .	8 626·50	+	72·54	=	8 699·04	fl. ö. W.
1700—1796 . . .	17 491·62	+	147·10	=	17 638·72	fl. ö. W.
	26 118·12	+	219·64	=	26 337·76	fl. ö. W.

Was uns in diesen Daten zuerst interessirt, ist der Feinhalt dieses zum Wardeinamte Salzburg zur Einlösung gebrachten Waschbullions, denn wir finden, dass dasselbe mit Ausnahme des Freigoldbullions von Schellgaden mit 0·914 sämmtliche Freigoldbullione unserer Bergbaue in der Rauris 0·724, in der Gastein 0·850 und in der Fusch 0·728 (Max.) übersteigt. Die Regel, dass der Waschgoldbullion den Halt der Freigoldbullions der betreffenden ursprünglichen Lagerstätten um etwa übertrifft, findet auch hier ihre Bestätigung, wenn man bedenkt dass nach Salzburg vorwaltend die Waschproducte aus den der Salzach tributären Bächen und Thälern gebracht wurden, und dass die Wäschen der Umgegend von Schellgaden an Zuflüssen der Mur liegen.

Wenn wir die in der oben im Auszuge mitgetheilten Zusammenstellung angeführten Seifen auf ihre Lage gegenüber den Berg

bauen prüfen, so sehen wir, dass sich diese vorwaltend in Thälern finden, welche entweder aus specifischem Gold oder aus anderen Schwefelmetalle führenden Quarz-Lagerstätten kommen. An dem Obertheile des Salzachthal-Gebietes sind ausser den uns bekannten goldführenden Lagerstätten eine Menge Anderer, die höchst wahrscheinlich einen geringen Goldhalt besitzen, nachweisbar. Man kann da nach einer nichtveröffentlichten Relation Reissacher's mehrere, der Gebirgsachse parallele Zonen unterscheiden.

1. In den von Süden her in die Salzach einmündenden Querthälern: Sulzbach im Untern-Sulzbachthale, Scharnkaar in Hollersbach, Grubersbach und Zwing in Kaprun, Loibeneck in der Rauris, beim Englischen Kafeehause in der Gastein, in Tokern, Kardeis im Grossarlthale.

2. In der Nähe der Einmündung dieser Querthäler am rechten Ufer der Salzach: Brennthal, Brand, Aichenkopf, Falkenstein, Hirschkopf, Kitzloch, Unterberg, Aigen.

3. Am linken Ufer der Salzach: Rossgrub, Rettenbach, Walchern, Klucken, Limberg, Trattenbach, Putzengraben.

4. Die aus der Umgegend von Kitzbühel herübergreifende Kupferbergbauzone Leogang-Urselau-Mitterberg-Larzenbach.

Wir sind also in Bezug auf die Erklärung des Goldhaltes der Salzach und ihrer Zuflüsse nicht in Verlegenheit.

In der Zusammenstellung der historischen Daten begegnen wir aber verhältnissmässig zu häufig Nachrichten, die sich auf eine Waschgoldgewinnung aus den Abfällen der Aufbereitungs- und Verhüttungswerkstätten der Goldbergbaue selbst beziehen, und wir werden nicht fehlen, wenn wir den grössten Theil des gewonnenen Seifengoldes aus dieser Quelle ableiten. Demzufolge wäre das meiste seit dem 16. Jahrhunderte gewonnene Waschgold nicht so sehr das Product der durch die Erosion bewirkten Abtragung der oberen, goldführenden Erzlagerstätten-Regionen, sondern viel wahrscheinlicher das Product der Zusammenschwemmung der Aufbereitungsabfälle. Die alten auf die erstangeführte Weise entstandenen Goldseifen sind bei der frühzeitigen Colonisirung des unteren Salzachthales gewiss bereits in einer Zeit, aus welcher sich keine historische Kunde erhalten hat, ausgewaschen und aufgearbeitet worden.

X. Geschichtliche und statistische Uebersicht.

Die Geschichte des Goldbergbaues in den Tauern bietet eine Reihe von Eigenthümlichkeiten. Das hohe Alter desselben, der plötzliche Aufschwung der Production im Mittelalter und die Zähigkeit in der Bearbeitung so rauher und hochgelegener Gebirgsregionen, welcher die Erhaltung der Industrie bis auf unsere Tage zu verdanken ist, rechtfertigen einen Versuch, den Ursachen dieser Erscheinungen nachzuforschen.

Es ist wohl kein Zweifel, dass man die den Goldbergbau der Taurisker in Noricum betreffenden Stellen im Strabo auf unsere Bergbaue in den Tauern beziehen müsse. Strabo beruft sich hiebei auf Polybius, der 130 Jahre vor Christo lebte [1]) und bemerkt man habe zu dessen Zeit im Lande der Norischen Taurister ergiebige Goldgruben entdeckt, die zeitweilig auch von den Römern in Gemeinschaft mit den Barbaren betrieben worden sind, wobei man so bedeutende Ausbeute eizielte, dass dadurch der Goldpreis erniedrigt worden sei. Ferner bemerkt Strabo, dass zu seiner Zeit, also im Anfang unserer Zeitrechnung, der Bergbau in römischen Besitz kam. [2])

Directe Beweise der Romanität der einzelnen Baue lassen sich allerdings nicht beibringen. Die römischen Münzen, die man nach Koch-Sternfeld im Gasteiner Thale gefunden hat, [3]) müssen nicht unmittelbar mit dem Bergbaue zusammenhängen, und ebenso ist die Urkunde, welche nach Haquet in dem Bergarchive zu Obervellach in Kärnten gefunden wurde, [4]) nicht direct auf das campo humido, Nassfeld des Gasteiner Thales zu beziehen,

---

[1]) Polybius autor est, sua aetate in Tauriscis praecipue in Noricis auri solum ita ferax repertum, ut exhausta duum pedum altitudine terra, statim occurreret aurum fossile, fossam antem quindecim pedes non excessisse; aurum autem partim statim purum extitisse, fabae aut lupini quantitate octava tantum parte decocta, aliud majore quidem diffusione indignisse, sed ea ad montum utili. Strabo IV. pag. 144.

[2]) Nunc omnia ista auri metalla Romani possident Strabo IV—208.

[3]) Das Gasteiner-Thal mit seiner warmen Heilquelle. Salzburg 1810, pag. 52.

[4]) Auri fodinae Romanorum in campo humido versus septentrionem per multos annos desertae jacuere, anno 717 iterum excoli caeptae sunt.

indem dieser Ortsname an den Schlusspunkten mehrerer Thäler längs der Tauernkette hin, z. B. in der Stubach im Velberthale etc. vorkommt. Indessen ist denn doch die Wahrscheinlichkeit sehr gross, dass hiemit die alten Bergbaue an dem Nassfelder Abhang des Rathhausberges, deren Reste gegenwärtig noch sichtbar sind, gemeint sind. Eingehendere diesbezügliche Untersuchungen würden bei dem gegenwärtigen Stande der archäologischen und anthropologischen Kenntnisse gewiss Aufschluss über diese Fragen bringen, und es ist zu hoffen, dass sich unsere Anthropologen, durch die Forschungsresultate am Mitterberger Kupferbergbau auf die Wichtigkeit der Bergbaudaten für die Wissenschaft aufmerksam gemacht, dieses Gegenstandes bemächtigen werden.

Reissacher schliesst aus der Bezeichnung der römischen aus norischem Golde geprägten Münzen: Metall. Nor. (Metalli norici) auf bedeutende Productionsmengen dieser Periode [1]) und benützt überhaupt die vorhandenen spärlichen Andeutungen zu der Verfassung eines förmlichen Bildes, was wohl nur mit ziemlicher Anspruchnahme der Phantasie geschehen konnte. Auch er ist der von Muchar und Vysoky ausgesprochenen Meinung, dass die Existenz zahlreicher slavischer Ortsnamen und technischer Terminas auf eine einst slavische Bevölkerung und auf eine durch Slaven betriebene Bergbauthätigkeit schliessen lasse, und es ist dieser Gegenstand gelegentlich der Besprechung der sog. Keltenfrage neuerer Zeit mehrfach ventilirt worden, ohne dass man sich in den Ansichten zu einigen vermochte.

So viel ist gewiss, dass zur Zeit des heiligen Ruprecht (696 bis 727) ein grosser Theil des Pinzgaues und Pongaues bereits bevölkert und bebaut war, und zwar vorwaltend von Baiern aus. Das angrenzende Gastein hat jedenfalls eine parallele Entwickelung genommen, wenn auch von Koch-Sternfeld behauptet wird, dass die beiden um das Jahr 680 am Wildbade Gastein aufgefundenen Einsiedler und nachherigen Gauheiligen, Primus und Felicianus, aus Italien herübergekommen seien. Gastein kam in den Besitz der Grafen von Plaien und Peilstein, Verwandten des Agilolfinger Geschlechtes der frühesten Herzoge der Baiern,

[1]) Bruchstücke aus der Geschichte des Salzburger Goldbergbaues an den Tauern Jahresbericht des Museums Carolino-Augusteum Salzburg 1860, p. 6.

und fiel nach dem Aussterben dieses Stammes mit Beginn des 13. Jahrhunderts an Baiern. Die Herren v. Goldeck wurden als Richter über Gastein und Rauris eingesetzt und 1297 der Besitz an Erzbischof Conrad IV. von Salzburg um 600 Mark Silber Salzburger Gewicht und 600 Pfund Regensburger Pfennige verkauft mit dem Vorbehalte der Herren v. Goldeck, welche ihrerseits 1327 ihre Ansprüche an den Erzbischof Friedrich III. von Leibnitz um 1000 Pfd. Salzburger Pfennige überliessen. Von nun an blieb Gastein dem Erzstifte Salzburg einverleibt und theilte seine Geschicke.

Ueber die Periode der Regierung der Grafen v. Peilstein haben sich wenig auf den Bergbau Bezug habende Urkunden erhalten. Nach Reigsacher legten die Grafen dadurch Grund zu neuem Aufschwunge, indem sie die Ausbreitung der Goldwäschereien begünstigten und den gewerkschaftlichen Bergbaubetrieb anbahnten und unterstützten. Der Bergbau blieb dem salzburgischen Berggerichte zu Friesach untergeordnet und das Münzrecht nach dem Friesacher Fusse geregelt. Schon 1168 erscheinen Bruno von Klamen und Megingot Zott als Gewerken in Gastein. In der Kaufurkunde, womit Gastein von dem Erzstifte erworben wurde, geschieht von den Bergbauen keine Erwähnung, was darauf schliessen lässt, dass sie im Besitze von Gewerkschaften waren. 1342 gab Erzbischof Heinrich von Pyrnbrunn eine Berg-Frohn- und Wechsel-Ordnung für „Bergrichter, Frohner, Wechsler, Grubenmeister und andere Erzleute in der Gastun", und um diese Zeit erscheinen auch die ersten Nachrichten über einheimische Gewerkenfamilien, so 1343 Friedrich von Haitzing, die Ortner, Laven, Diether und Perner. Erzbischof Ortolph von Weisseneck erliess eine neue Bergwerks-Ordnung, sprach das Verkaufsrecht für edle Metalle lediglich dem Landesfürsten zu, und verpachtete 1344 an mehrere Judenburger Bürger die Bergbauberechtigung, wodurch er jährlich eine Rente von 1 500 Goldgulden erzielte. 1384 soll ein solcher Pachtvertrag sogar 4 500 Goldgulden eingetragen haben. Später wurde von den Verpachtungen, mit Ausnahme der Arsenikgruben im Lungau, Umgang genommen. Diese Verhältnisse und Zahlen sind Anzeichen des stattgefundenen Aufschwunges. Weitere Aufmunterungen werden durch neue, 1459 durch Erzbischof Sigmund, seine Nachfolger

Burkhart II. und Leonhard von Rohr gegebene Bergrechte repräsentirt. Als Bergwerksabgabe wurde von jedem Gewerken in den ersten 10 Betriebsjahren blos die Frohne allein, d. h. der Zehnttheil der Brutto-Erzeugung, für die folgenden 30 Jahre nebst der Frohne von jeder Mark Silber 1, von jeder Mark Gold 9 fl. Rheinisch verlangt. Erst nach Ablauf des 40. Betriebsjahres wurde der Gewerke zur Ablieferung der gesammten Edelmetallerzeugung gegen einen fixirten Einlösungspreis an den landesfürstlichen Wechsler verpflichtet.

Nun drängte sich Alles, Hoch und Nieder, zu diesen vom Glücke begünstigten Unternehmungen. Man findet neben Bauern, die theilweise als Eigenlöhner ihre Gruben betrieben, Bürger und Edelleute, einzeln und zu Gewerkschaften vereint, als Besitzer von Gruben und Grubenantheilen. Neben einheimischen Familien betheiligten sich daran auch fremde Männer aus Deutschland (Nürnberg und Augsburg), ja selbst die Venetianer. In den aus dem 15. und 16. Jahrhunderte stammenden berggerichtlichen Muthungs- und Freiungsbüchern erscheinen als die vornehmsten Gewerken der damaligen Zeit, die Lotten von Bärneck, die Kötschauer, Strasser, Kiepfer, Keutze, Strochner, Dirnbacher, Weitmoser, Hölzl, Krüner etc.

Unter Erzbischof Leonhard von Keutschach wurde eine Versammlung sämmtlicher Gewerken des Erzstiftes veranlasst, um die Gebrechen der bestehenden Bergordnung zu berathen. Aus dieser Gewerken-Versammlung, woran besonders Erasmus Weitmoser, Martin Zott, Martin Strasser, Augustin Hölzl, Martin Lodinger hervorragenden Antheil nahmen, ging 1501 eine neue, die Entwicklung des Bergbaues wesentlich fördernde, sog. Leonhardische Bergordnung hervor.

In dieser Zeit sollen nach Dückher's Chronik die Bergbaue, besonders jene von Gastein, sehr reich gewesen sein, und „die Kron allein in 1 Jahre 80 000 Ducaten ertragen.“ Nach Reissacher, der diesen Passus mit Unrecht auf eine jährliche Einnahme des Erzbischofes bezieht, findet sich am Rathhausberge kein Punkt dieses Namens, doch vermuthet er, dass dieser reiche Anbruch ober der alten Herberge und am Erasmus-Stollen gemacht wurde.

Die Blüthezeit des Bergbaubetriebes ist angebrochen. In

Gastein allein arbeiteten nach Reissacher (l. c. p. 22) 50 verschiedene Gewerken. In Rauris wurden von 1538—1562 mehr als 1 000 Grubenmasse-, Bergbau-, Wasch- und Schmelzwerksrechte verliehen. In der Fusch wurden für den Bergbau allein von 1545 bis 1557 über 160 Muthungen und Freiungen vorgemerkt.

Ausser den bekannten Gasteiner, in der Lendtner Handels-Gewerkschaft vereinigten Gewerken betrieb Weitmoser in der Fusch eigene Gruben, dessgleichen Jakob Mayer und Christian Schlegel und mehrere Andere. Selbst der Landesfürst erscheint bereits als Gewerke am Hierzbach, wo am Haderbau 12, auf der Peter- und Paulkluft 7, auf der Paradeiskluft 15, am Gasteig 30, auf der Sackkluft 5 und im Reinthale 3 Grubenaufschläge bestanden. Die Gasteig- und Reinthalzeche war ausschliesslich vom Lendtner Handel, die Paradeiszeche durch Weitmoser betrieben.

Bisher hatte fast jeder grössere Gewerke seine eigenen Aufbereitungs-Anstalten und Schmelzwerke. In Gastein standen die Hütten von Weitmoser auf der Leven, von Zott auf der nach ihm benannten Zottelau, von Strasser bei Kötschachdorf etc. Die Reste von Schlackenhalden lassen sich gegenwärtig noch, trotzdem dieselben stark für Strassenschotterung in Anspruch genommen werden, an zahlreichen Orten bemerken. In Rauris standen beträchtliche Aufbereitungs-Werkstätten und Schmelzhütten zu Kolm-Saigurn, in der Asten, bei Bucheben etc. Gastein und Rauris zählten zusammen nicht weniger als 14 Schmelzhütten. Als sich in Folge des grösseren Brennmaterial-Verbrauches die Wälder bedeutend zu lichten anfingen, wurden 1547 die Schmelzhütten nach Lendt verlegt. Erasmus Weitmoser baute seine Hütte an der Stelle, wo jetzt die Kirche steht, und der Verein der Gewerken Weitmoser, Strasser und Zotten an der Stelle, wo die jetzige, 1852 ausgebaute und vor einigen Jahren aufgelassene Hütte sich befindet. Diese bereits vielfach erwähnte Bergbau-Industrie-Gesellschaft, welche u. A. auch die Grubenvermessungen durch L. Waldner ausführen liess, löste sich 1589 in Folge der ungünstigen Zeitverhältnisse, auf welche ich noch zu sprechen komme, auf.

Die Blüthezeit des Bergbaubetriebes hatte rasch ihr Ende erreicht. Reissacher begrenzt dieselbe mit den Jahren 1460 bis 1550, Koch-Sternfeld 1466—1580.

Numerische Angaben über die Production dieser Epoche sind bei dem so getheilten Besitze schwer zu erhalten. Reissacher (l. c. p. 23) beruft sich auf Koch-Sternfeld (die Tauern p. 267), und gibt an, dass die Ausbeute an Gold am diesseitigen Tauerngehänge 4 000 Mark = 1 122·672 Kgr., und auf dem jenseitigen Gehänge, wo kärntnerseits der Bergbaubetrieb im salzburgischen Landesgebiete umging, 14 000 Mark = 3 929·352 Kgr. betragen, und dass die Erzeugung an Silber das Doppelte davon erreicht habe. Diese Daten im Werthe ausgedrückt, ergeben besonders für die damaligen Zeitverhältnisse so bedeutende Summen, dass man Ursache hat, an der Richtigkeit dieser Ziffern, besonders was die Production des südlichen Gehänges betrifft, zu zweifeln. Leider hatte ich nicht Gelegenheit, auf die Quellen dieser Angaben zurückzugehen. Die gegenwärtigen Preise des Goldes und des Silbers zum Anhaltspunkte genommen, würden obige Daten repräsentiren:

	Salzburgerseits fl. ö. W.	Kärntnerseits fl. ö. W.	Zusammen fl. ö. W.
Gold	1 515 607·20	5 304 725·20	6 820 332·40
Silber . . .	202 080·96	707 283·36	909 364·32
	1 717 688·16	6 012 008·56	7 729 696·72

Am kärntnerischen Abhange ist blos ein einziger grösserer Bergbau, von dem sich nebst Traditionen und Documenten auch factische Reste vorfinden, bekannt. Die übrigen, in Herrn Rochata's Monographie zusammengestellten alten Bergbaureste haben nicht den Charakter eines andauernden und von Erfolg begleiteten Betriebes. Die Terrainverhältnisse sprechen nicht dafür, dass hier Goldwäschen existirt hätten, aus denen diese Production hergeleitet werden könnte. Es ist also diese Productionsdate gänzlich unmotivirt, und verdient, besonders was Kärnten betrifft, kein Vertrauen.

Einer zweiten, Reissacher (l. c. p. 27) entnommenen Angabe zufolge betrug in der Periode von 1554—1570 die Gesammtproduction diesseits der Tauern 2 360 Mark Gold und 19 000 Mark Silber.

	Kgr.		fl. ö. W.
an Gold	662·376	im Werthe von	794 206·60
„ Silber . . .	5 332·692	„ „ „	479 942·28
	5 995·068	mit 0·110 Feinhalt	1 274 148·88

Eine dritte Date liefert Koch-Sternfeld (Gastein p. 134), indem er angibt, dass während der Blütheperiode 1466 bis 1580 die von der erzbischöflichen Kammer bezogenen Einkünfte von der Frohne und dem Wechsel jährlich 80 000 Goldgulden betrugen. Um diese Daten zu verwerthen, will ich die aus einer späteren Zeit stammenden Anhaltspunkte über das Verhältniss der Frohne und der Wechselgebühren zur Edelmetall-Production hier anführen. Es sind die Manipulations-Erfolge der Lendtner Hütte, wie sie von Reissacher und Koch-Sternfeld angegeben werden.

Auszug aus den „Lendtnerhandels-Haupt Raitungen, alles Einnemen und Ausgebens mit Eingang des 1603 und bis Ausgang des 1611 Jars."

	Mühlbullion M.	L.		Kgr.	Schlichbullion M.	L.		Kgr.
Gold	825	10	=	231·725	1 868	$1^3/_4$	=	524·317
Silber	168	10	=	47·327	5 662	$4^1/_4$	=	1 589·216
G.-S.	994	4	=	279·052	7 530	6	=	2 113·533
	im Werthe 118 867 fl. 7 Sch. $80^1/_2$ D.				im Werthe 337 315 fl. 3 Sch. 6. D.			
	Die jährliche Ausbeute fiel von $156^1/_2$ M. auf $64^1/_2$ M., d. h. von 43·924 auf 18·102 Kgr.				Die jährliche Ausbeute war von 1 168 M. auf 518 M. gesunken, d. h. von 327·820 Kr. auf 145·386 K.			

Im Jahres-Durchschnitte:

	Mühlbullion		Schlichbullion		Gesammtbullion
Gold	25·747 mit 0·834	+	58·257 mit 0·248	—	84·004 mit 0·316
Silber	5·258 „ 0·166	+	176·580 „ 0·752	—	181·838 „ 0·684
G.-S.	31·005 mit 1·000	+	234·837 mit 1·000	—	265·842 mit 1·000

Nebstdem producirte die Hütte in diesen 9 Jahren Kupfer im Verkaufswerthe von 5 873 fl. 2 Sch. 12 D.

Die Summe aller in 10 Rubriken enthaltenen Empfänge, worunter auch solche für Holz, für abgegebene Victualien etc. begriffen sind, betrug

Mühlbullion	118 867 fl.	7 Sch.	80 1/2	D.
Schlichbullion	337 315 „	3 „	6	„
Kupfer	5 873 „	2 „	12	„
Die übrigen Empfänge . .	823 212 „	6 „	17 1/2	„
Vorräthe am Ende 1611 .	66 015 „	— „	—	„
	1 351 282 fl.	— Sch.	18	D.

Die Ausgaben betrugen:				fl.	Sch.	Pf.
a) An fürstlichen Frohn, Wechsel, Scheid- und Brenn-Geld				37 334	5	12 3/4
b) Pfennwerth-Ankauf d. h. Lebensmittel						
in Gastein . . .	473 500	0	12 3/4			
Rauris	68 733	5	19			
Lend	73 442	1	18 1/4	615 675	7	19 3/4
c) Tuchwaaren-Ankauf				20 005	5	21 1/4
d) Die Bergsamkost d. h. die Grubenkosten						
in Gastein . . .	226 847	3	9 2/4			
Rauris	35 174	3	19			
Grossarl . . .	2 000	1	3 3/4			
Zell, Radstadt, Taxenbach	1 062	0	0	265 084	0	2 1/4
e) Die Samkosten für Pochwerke etc.						
in Gastein . . .	19 282	1	10 1/4			
Rauris	6 460	5	17	25 742	6	27 1/4
f) Das Sackziehen						
in Gastein . . .	14 431	6	11			
Rauris	1 325	5	22	21 757	4	3
g) Besoldungen und Ehrungen						
in Gastein . . .	19 682	5	38 1/4			
Rauris	3 013	2	14			
Lend	4 211	2	10 2/4	26 907	3	2 3/4
h) Sonstige Ausgaben				386 891	6	14 2/4
Summe aller Ausgaben .				1399 399	7	13 1/2

	fl.	Sch.	Pf.
Summe aller Ausgaben	1399 399	7	13 1/2
Hievon ab Einnahmen	1351 282	6	17 1/2
ergibt sich Einbusse	48 117	0	26
hiezu uneinbringbare Schulden	10 000		
Gesammteinbusse . .	58 117	0	26

Was uns an diesen Ziffern zuerst interessirt ist das Verhältniss der fürstlichen Frohn-, Wechsel-, Scheid- und Brenn-Gebühren mit 37 334 fl. zu dem Werthe des ausgebrachten Edelmetalles mit 456 000 fl. Daraus ergibt sich, ganz analoge Verhältnisse vorausgesetzt, dass die 80 000 fl. der Einkünfte, welche die Erzbischöfliche Kammer aus den Frohn- etc. Gebühren jährlich bezogen hat, eine Edelmetall-Production von 977 280 fl. entspricht. Man kann noch weiter gehen, und das in den Rechnungen ausgewiesene Verhältniss des Mühlgoldes zum Schlichbullion auf diese Summe anwenden:

26% Mühlbull.	Werth	254 093	wovon 1 Klg.	426	fl.	werth ist
74% Schlichbull.	„	723 187	„ 1 „	159	„	„ „
		977 280	wovon 1 Klg.	190	fl.	werth ist

daraus ergibt sich 596 Klgr. Mühlbull. und 4548 Schlichbull. und wenn wir dieselben Feinhalte wie in der obigen Raitung in Anschlag bringen, folgende Analyse einer Jahresproduction:

	Mühlgold		Schlichbullion		Gesammtbullion	
Gold	497·064 mit	0·834	1127·904 mit	0·245	1 624·986 mit	0·316
Silber	98·936	0·164	3420·096	0·752	3 519·032	0·684
	596·000	1·000	4548·000	1·000	5 144·000	1·000

und dem gegenwärtigen Werthe nach:

	Mühlgold	Schlichgold	Gesammtbullion
Gold	671 036·40	1 522 670·40	2 193 706·80
Silber	8 904·24	307 808·64	316 712·88
	679 940·64	1 830 479·04	2 510 419·68 fl.

Stellen wir nun die Ergebnisse dieser drei Verfahren in den Hauptresultaten, dem Gewichte und Werthe nach zusammen:

	I		II		III	
	Klg.	fl.	Klg.	fl.	Klg.	fl.
Gold	1 123	1 515 607	662	794 206	1 625	2 193 706
Silber	2 245	202 081	5 332	479 942	3 519	316 712
	3 368	1 717 688	5 995	1 274 148	5 144	2 510 419
mit	0·333	Feinh.	0·110		0·316	

so sehen wir sofort, dass III unmöglich einen Durchschnitt, sondern eine Maximalziffer bedeuten kann, so wie ferner, dass das Resultat II, welches höchst wahrscheinlich auf einer faktischen Summirung der Resultate der Jahre 1554 bis 1570 beruht, ein Verhältniss des Goldes zum Silber wie 0·110 zu 0·990 oder 1 : 9 zeigt, welches in keinem der eigentlichen Goldbergbaue heraus gerechnet werden kann, und die Zumischung von Silbererzen ausser allen Zweifel setzt.

Zu diesen Gastein sammt Rauris betreffenden Productionsausweisen muss noch der von den Rechnungen der Lendtner Hütte 1603—1611 ausgehobene Durchschnitt, sowie eine einzelne Date des Jahres 1615 hinzugefügt werden, um den raschen Verfall zu charakterisiren:

	IV 1603—1611		V 1615	
Gold	84·004 Klg.	113 405 fl.	25·821 Kgr.	34 858 fl.
Silber	181·838	16 365	55·853	5 026
	265·842	129 770	81·674	39 884

Die Gewerken gaben nach und nach den Bergbau auf und die landesfürstliche Kammer war genöthigt, die hoffnungsvolleren Gruben in eigene Regie zu nehmen. Sie erwarb 1612 den grössten Theil der Lendtner Handels-Gewerkschaft und setzte von 1837 angefangen den Bergbau allein fort. Um 1739 und 1752 finden sich zwar durch die Herren von Kofler und Sedmiradsky einige gewerkschaftliche Unternehmungen, allein diese blieben blosse Schürfungen, wie andere zu verschiedenen Zeiten ins Werk gesetzte Versuche einzelner Private.

Aus der Betriebszeit durch die Erzbischöfliche Kammer stehen uns zahlreiche Daten, ja seit 1660 beinahe continuirliche Productionsziffern zu Gebote, und ich habe dieselben bei der Abhandlung über die einzelnen Bergbaureviere möglichst vollständig aufgeführt. Es erübrigt nur noch dieselben zu sammeln und übersichtlich darzustellen.

Zuvor muss ich aber über die merkwürdige Erscheinung des raschen Aufblühens und des ebenso raschen Verfalles dieser Bergbaue noch einige Worte sagen.

Das rasche Aufblühen der Bergbauindustrie kann wohl in erster Linie auf den Aufschluss edler Mittel zurückgeführt werden. Es ist gewiss, dass ein reicher Anbruch in einem Reviere auf den Aufschwung des Betriebes auch in den benachbarten Revieren einwirkt. Allein die Auffindung edler Metalle setzt bei einem Goldbergbaue überhaupt und bei einem so alten Bergbaue, wie jener der Tauern ist, insbesonders einen regen Betrieb voraus. Es muss eben viel gesucht und viel Streckenwerk aufgefahren werden, um auf zahlreiche Adelspunkte zu stossen, und in dieser Beziehung haben die Aufmunterungen, deren sich die Landesfürsten beflissen, diesen Erfolg vorbereitet.

Wir besitzen keine fortlaufenden Daten, um die Entwicklung des Betriebes mit jener der Production zu vergleichen. In letzter Beziehung können wir aus den Einkommen der Kammer, die 1344 à 1 500 fl., 1384 à 4 500 fl. und später sogar 80 000 fl. betrug, auf eine rasche Entwicklung zu einem Maximum schliessen. Dieser können aber nicht mehr locale Ursachen, wie es z. B. ein reicher Anbruch in einem Reviere ist, sondern viel allgemeinere die ganze Industrie betreffende Ursachen zu Grunde liegen, und als solche möchte ich die technischen Verbesserungen der Manipulation erblicken.

Die grosse Umwälzung, welche die Einführung der Sprengarbeit zur Folge hatte, reicht nicht in diese Zeit zurück, denn wir wissen dass diese neue Gesteinsarbeit verhältnissmässig spät, so z. B. in Freiberg erst 1613 zur Anwendung kam, dass erst 1673 das einmännische Bohren und 1750 die Meiselbohrer statt den Kronenbohrern zur Anwendung kamen. Reissacher scheint allerdings der Ansicht zu sein, dass die Einführung des Sprengpulvers bei der Gesteinsarbeit in eine frühere Periode fiel, es lassen darauf einzelne Stellen seiner Abhandlung (l. c. pg. 21, 37) schliessen. Er führt aber keine Beweise an, denn der Umstand, dass Weitmoser Pulvermühlen in der Nähe von Hundsdorf besass, ist noch nicht die Folge, dass das Pulver nebst Kriegszwecken auch zur Sprengarbeit verwendet wurde.

Viel wahrscheinlicher scheint es eine Verbesserung in der
fbereitungsmanipulation gewesen zu sein, welche zum plötzlichen
fschwunge der Production verhalf, und zwar ist es die nach Th.
ıupt's Tabellen 1300 bis 1345 eingeführte Anwendung des
ecksilbers zur Amalgamation des gediegen vorkommenden Goldes.
zeigt sich diess auch in dem Umstande, dass in ungefähr der-
ben Zeit nebst Kärnthen, Tirol auch in Böhmen und Schlesien
r Goldbergbau neuerdings zum Aufschwunge kam, dass also Berg-
ıe verschiedener Länder und Localitäten, die ungleichen äusseren
rhältnissen unterstanden, beinahe gleichzeitig zur Blüthe kamen.

Es unterliegt keinem Zweifel, dass in den Tauern die Amal-
nation bereits in der Blüthenperiode angewendet wurde, und
Mitbetheiligung der Fuggers, der damaligen Monopolinhaber
r Quecksilberproduction von Almaden deutet auch auf die Quelle,
welcher man dieses für die Goldgewinnung so wichtige Metall
zog. Es scheint, dass durch die Benützung dieser Methode auch
von den Alten zurückgelassenen Erzmittel und fertig erzeugten
chgänge mühelöhnig wurden, und diess würde das plötzliche
scheinen einer so namhaften Goldproduction am besten zu erklären
Stande sein.

Nach Reissacher l. c. pag. 13 ist eine aus dieser Zeit
mmende steinerne etwa 0·75 M. im Durchmesser haltende Amal-
nationsschale noch übrig geblieben und steht bei dem ehemaligen
hnpochwerke beim Kölbel, am Eingange des Anlaufthales zu
ckstein in Verwendung. In den von E. Riedl veröffentlichten
chnungen der Gewerkschaft Fugger in Untergoldegg, der soge-
ınten Fuggerau in Klienig in Kärnten vom J. 1517, 1561 bis
33, figurirt auch Quecksilber mit dem Preise von 0·07 ö. W. pro
th oder 224 fl. pr. Wr.-Ct.,[1]) was abermals auf die Anwen-
ıg des Quecksilbers bei einer in dieselbe Zeit fallenden
rgbau-Unternehmung, woran die Fugger betheiligt waren,
liessen lässt.

Der Bergbau auf Edelmetalle erfreute sich im Salzburgischen
enso wie anderwärts am Continente einer gewissen Protection
ı Seite des Landesfürsten. Wir wissen, dass seit der Herrschaft
Grafen von Peilstein und durch die ganze Periode, in welcher

[1]) Die Goldbergbaue Kärnthens. pag. 30.

die Gegend zum Erzstifte gehörte, eine Reihe von sogenannten Bergordnungen erlassen wurde, welche mehr oder weniger die Besitzergreifung und den Betrieb von metallischen Lagerstätten zu erleichtern und zu regeln die Absicht hatten. Es waren aber weniger nationalökonomische als vielmehr fiskalische Rücksichten, welche hier den Ausschlag gaben. Es hatten die Bergbautreibenden nebst einer ganz billigen Steuer, welche damals als **Frohne** die Gestalt eines Zehents der Rohproduction angenommen hatte, ein sehr lästiges und tief einschneidendes Servitut auf sich zu nehmen nämlich das erzeugte Edelmetall um einen von der landesfürstlichen Kammer bestimmten Einlösungspreis an dieselbe abzuliefern. Die Frohne absorbirte blos ein Zehntel des ausbringbaren Metallinhalts der Production, und die landesfürstliche Kammer hatte selbst die Zugutebringungskosten zu tragen. Bei dem Einlösungszwange oder dem sog. **Wechsel** wurde dem Unternehmer nur ein Theil des effectiven Werthes des fertigen oder halbfertigen Productes ausbezahlt, der je nach dem Ermessen des Landesfürsten 10, 40 Percent und darüber betrug, so dass dem Unternehmer blos 80, resp. 50 Percent der Erzeugung verblieben. So z. B. wurde Ende des 16. Jahrhundertes für eine Mark Goldes 132 fl. und seit 1615 sogar nur 128 fl., und für die Mark Silbers 12 fl. gezahlt. Nimmt man den damaligen Gulden mit dem vollen Werthe von 17·3 Gr. Silber an, wo er bei den damaligen verwirrten Münzverhältnissen selten diese Höhe erreichte, so repräsentiren obige Zahlen den Werth von 2 284, 2 214 resp. 207 statt 3 087, 2 985 resp. 280 Gr., also 73·9, 74·1 resp. 74·1 Percent. Es hatte somit der Unternehmer von den neun Theilen, die ihm nach Abstattung der Frohne verblieben, 26 %, d. h. 23·4 % des Ganzen und sammt der Frohne 33·4 % des Ganzen an die landesfürstliche Kammer zu entrichten. Hiezu kommen die Gebühren der Scheidung der Metalle von einander und die sog. Brenngebühren, und es ist leicht begreiflich, dass bei solchen Abgaben die Unternehmung, selbst reiche Anbrüche vorausgesetzt, nicht bestehen konnte. Frohne und Münzabzug verschlangen in wenigen Jahren das ganze Betriebscapital des Unternehmers.

Dies ist meiner Ansicht nach eine der wesentlichsten Ursachen der schliesslichen Verarmung sämmtlicher Gewerken.

Einen zweiten Factor, der mit dem Erlöschen des gewerkschaftlichen Betriebes in Verbindung gebracht wird, bildet die Re-

formationszeit, resp. die als Folge derselben auftretende Protestantenverfolgung. Es kann nicht meine Absicht sein, die Geschichte dieser Episode hier ausführlich zu behandeln, und verweise auf die den Gegenstand erschöpfend behandelnden Werke von Koch, Sternfeld und Reissacher bezüglich Salzburgs, sowie von Rochata bezüglich Kärntens.

Die neue Lehre fand im Salzburgischen, besonders unter den Bergleuten guten Boden und rasche Verbreitung. Der Gewerke Martin Lodinger unterhielt bekanntlich mit Luther selbst einen lebhaften Briefwechsel, und folgte auch dessen Rath 1532 das Erzstift zu verlassen. 1563 baten die Einwohner der Gebirgsgegenden den Erzbischof um Erlaubniss, das Abendmahl unter beiderlei Gestalten geniessen zu dürfen, aber erst Erzbischof Georg von Küenberg trat 1586 zuerst als thätiger Gegner der Protestanten anf, und sein Nachfolger Wolf Dietrich von Reitmar erliess 1588 das strenge allgemeine Reformationsedict, vermöge dessen alle Diejenigen, welche vom katholischen Glauben abgewichen waren, binnen Monatsfrist über ihre Besitzungen verfügen und das Land verlassen mussten. Die materiellen Nachtheile, welche aus dieser Verfügung der Kammer erwuchsen, nöthigten den Erzbischof 1591 die Erlaubniss zu ertheilen, dass die beim Bergbaue beschäftigten Lutheraner, insofern sie sich ruhig und gehorsam verhielten, bei ihrer Beschäftigung und bei ihrem Glauben verbleiben durften. Gegen Lutheraner die keine Bergleute waren, wurde hingegen nach wie vor streng verfahren. Das Verfolgungswerk wurde von Erzbischof Markus Sittikus Graf von Hohenembs (1612—1619) gegen alle Lutheraner, inclusive der Gewerken und Bergleute fortgesetzt, wobei er aber nicht unterliess, der Bergbauindustrie Concessionen zu machen, indem er den verarmten Gewerken Geldvorschüsse bewilligte, die Frohne und Wechselgebühren nachliess, die Einlösungspreise für Gold und Silber erhöhte und zum Lendtner Handel 3000 fl. jährlich beisteuerte. Es blieben zwar noch einige gewerkschaftliche Unternehmungen im Betriebe, allein unter Erzbischof Paris Graf von Lodron erlosch auch diese Thätigkeit, und der Edelmetallbergbau musste in Staatsregie genommen werden.

Nach dieser im Wesentlichsten Reissacher's Abhandlung über die Geschichte des Salzburger Goldbergbaues entnommenen Schilderung geht hervor, dass doch nicht so ohne Weiters ange-

nommen werden kann, die Religionsverfolgungen wären die alleinige Ursache des Verfalles der Bergbauindustrie gewesen.

Es ist wohl ganz richtig, dass einzelne Gewerken, so die Mayr, Zott und Strasser in Folge ihres Glaubens gemassregelt wurden, und dass sich unter den Auswanderern zahlreiche Bergleute befanden, allein dies war nicht die directe Ursache der Verarmung der Weitmoser, Strasser und anderer früher als reich bekannnten Gewerkengeschlechter.

Erasmus Weitmoser wird zuerst 1495 genannt, und ihm wird die Geschichte vom Versetzen des Brautschleiers seiner Frau, die bekanntlich auch bei dem Gewerken Rothlöw von Eule in Böhmen vorkommt, angedichtet. Sein Sohn (geb. 1506, gest. 1558) Christoph Weitmoser betrieb nebst den Bergbauen in Gastein und Rauris auch welche zu Schladming in Steiermark, am Bleiberg in Kärnten, in Pinzgau und Tirol, und muss ein grösseres Vermögen besessen haben, nachdem er, abgesehen von dem Erbtheile seiner drei Söhne als Haupterben, jeder seiner vier verheirateten Töchter 75 000 fl. als Erbtheil und 5 000 als Freygeld hinterliess und andere namhafte Legate machte. Allein der Reichthum hielt in der dritten Generation nicht mehr an. Hans Weitmoser (gestorben 1601) und Christoph Weitmoser (gest. 1603) waren bereits stark verschuldet. Ueberhaupt wirft die erzbischöfliche Verfügung der Vermögensbekenntnisse ein Licht auf die allgemeine Verarmung der kürzlich reich gewesenen Familie, wie Reissacher (l. c. pag. 30) ausführlicher berichtet.

Bei Einigen mochte eine Vermögenszersplitterung, wie bei den Weitmosern, die Ursache gewesen sein, bei anderen war dies jedenfalls durch wirthschaftliche Gebahrung bei der Bergwerksmanipulation herbeigeführt. Die Erzmittel und Vorräthe, die man mittelst der neuen Aufbereitungsmethode mit so viel Vortheil zu gewinnen vermochte, mussten schliesslich erschöpft werden. Die Siglitzer und Pochhardter Lagerstätten wurden bis auf die Thalsohle verhaut, und viel zu spät auf einen Unterbau gedacht. Am Rathhausberge ging der Verhau nicht ganz auf die Sohle des damals tiefsten Floriani-Stollens nieder und dieser Umstand erklärt die befriedigenden Erfolge in den späteren Epochen. Am Rauriser Goldberge wurde man durch die rasch fortschreitende Vereisung aus den tiefsten Horizonten gedrängt. Man hatte, wie dies bei

einem zersplitterten Bergwerksbesitze nicht anders erwartet werden kann, eben zu wenig für die Zukunft gesorgt und bereits alle Erzmittel, die leicht zu erreichen waren, verhaut, ohne für den Aufschluss neuer Mittel gesorgt zu haben, und dies ist nach meiner Ansicht eine der Hauptursachen des allgemeinen Rückganges der Bergbauindustrie.

Die Geschichte unserer Bergbaue in der dritten Periode, während welcher dieselben unter Aerarialregie betrieben wurden, habe ich, so gut es ging, bereits bei der Betrachtung der einzelnen Bergbaue abzuhandeln getrachtet. Es bleibt mir nur noch übrig, die Erfolge in numerischer Beziehung übersichtlich darzustellen.

Die Daten beziehen sich auf die Bergbaue am Rathhausberge, am Rauriser Goldberge und von Zell im Zillerthale. Bezüglich der Ermittlung der Goldproduction habe ich zuerst die Mengen von Mühlgold, resp. Mühlbullion und des Schlichgoldes, resp. des im Schliche enthaltenen Feingoldes für jedes Jahr zusammengestellt, und sodann die Decennial-Summen gezogen.

Am Rathhausberge standen mir nebst den Daten von Hocheder die von Reissacher erhobenen Durchschnittszahlen der einzelnen, nach der Regierungszeit jedes Erzbischofes abgegrenzten Perioden zur Verfügung. Für die Zeit von 1840 bis 1877 hingegen konnte ich viel completere Datenreihen aus Herrn J. Stöckel's jun. Mittheilungen benützen. Der Aerarialbetrieb hat mit dem Jahre 1864 aufgehört, und die Production der jetzigen Gewerkschaft 1870 angefangen, was bei der Bildung von Durchschnittszahlen zu berücksichtigen ist.

Für den Rauriser Goldberg lieferte Bergrath Alberti eine Zusammenstellung, die von 1659 bis 1836 reicht, welche aber erst in der Periode 1770 bis 1836 die Schlichgoldmengen neben dem Mühlbullione angibt. Eine zweite, die Jahre 1857 bis 1867 umfassende Datenreihe enthält nur den Gesammtfeingoldgehalt ausgewiesen. Während des Druckes machte mir der Pächter des Werkes, Herr J. Rojacher, die Mittheilung, dass er während der 3 Jahre 1876 bis incl. 1878 gewonnen hat: Pochgang 3549, Erze 62, Schliche 123 metr. T. Mühlgold 21·586 mit 0·730, Erzgold 25·310 mit 0·248 und Schlichbullion 51·933 Kgr. mit 0·142 Feinhalt, also zusammen 29·451 Kilogramm oder 8·1 Gramm Feingold pro Tonne.

Für Zell existiren über die Schlichgoldmengen keine Aufzeichnungen. Der Mühlbullion erscheint in zwei Datenreihen

angegeben, wovon die erste die Zeit von 1660 bis 1793 umfasst und sich auf den Inhalt der erzeugten Quarz- und Modererze bezieht. Die zweite, von 1714 bis 1824 reichende Zahlenreihe umfasst aber den Inhalt aus sämmtlichen Erz- und Pochgangsorten und kann, wenn man das Verhältniss der, beiden Datenreihen gemeinschaftlichen Periode von 1714 bis 1793 als gleichbleibend voraussetzt, dazu dienen, auch die gesammte Mühlbullionerzeugung der ersten Zeit von 1660 bis 1713 berechnen. Anfangs waren hier zwei Bergbaue Rohr und Heinzenberg, seit 1794 bis 1865 aber blos der Letztere im Betriebe. In der betreffenden Tabelle sind nun diese Decennial-Summen angesetzt und durch Interpolation der fehlenden Daten aus dem durchschnittlichen Verhalten jedes einzelnen Decenniums ergänzt. Die Originaldaten sind von den Interpolationsresultaten durch liegende Ziffern kenntlich gemacht. Darin ist ferner auch die verarbeitete Pochgangmenge und der Halt per metrische Tonne in Gramm ausgedrückt, aufgenommen.

Für den Rathhausberg liess sich die Pochgangmenge nicht immer zuverlässig ermitteln, während dieselbe in Rauris bis auf ein Decennium 1840 bis 1849 ziemlich genau zu erheben war. Die Daten von 1840 bis 1869 beziehen sich blos auf die Feingoldquantitäten, für Zell aber durchgehends auf die Mühlbullionmengen. Da nun der Feinhalt der Mühlbullions in keiner dieser Localitäten specificirt ist, so blieb nichts anderes übrig, als denselben gleichbleibend anzunehmen, und so neben den Bruttogoldsummen (den Summen des Mühlbullions mit dem Feingolde des Schlichbullions) die Feingoldsummen zu bestimmen.

Nun bleiben aber gerade die Daten der neueren Betriebsperioden sehr lückenhaft, und um diesem Mangel abzuhelfen, habe ich in einer dritten Tabelle die officiellen den bergbehördlichen Berichten und Zusammenstellungen entnommenen Ziffern angeführt. Darin erscheint für Salzburg eine einzige, beide Bergbaue Rathhausberg und Rauris umfassende Productionssumme, während unter der Rubrik Tirol die Production von Zell zu verstehen ist. Um nun den Antheil, welchen die Production der beiden Kronländer Salzburg und Tirol an der Gesammt-Erzeugung hat, zu erweisen, habe ich in diese Tabelle auch die Goldproduction der sämmtlichen Kronländer der Monarchie aufgenommen und die cis- und transleithanischen Summen gezogen.

Die strikteste Darstellung des ganzen Zifferwerks lässt sich durch folgende für ein halbes Jahrhundert berechneten Jahresdurchschnitte geben.

	Verpochung	Mühlbullion	Mühlgold	Schlichgold	Brutto-	Fein-	Halt p. Tonne	
					Goldsumme		Brutto	Fein
	m.T.	Kilogramm			Kilogramm		Gramm	
Rathhausberg								
I. Hälfte XVII. Jahrh.	939	14·488	12·314	15·309	29·797	27·623	36·6	.
II. „ „ „	939	15·432	13·117	18·350	33·782	31·467	36·6	.
I. „ XVIII. „	1 154	9·719	8 058	15·826	25·545	23·884	29·0	.
II „ „ „	1 890	13·966	11·875	24·768	38·734	35·643	25·7	.
I. „ XIX. „	1 615	8·905	7·567	11·583	20·488	19.150	12·4	11·1
Durchschnitt	1 313	12·702	10·586	17·167	29·869	27·753	22·3	21·1
Rauris								
II. Hälfte XVII. Jahrh.	185	5·935	4·297	2·689	8·624	6·986	46·6	37·7
I. „ XVIII. „	198	4·532	3·271	2·051	6·583	5·322	33·2	26 9
II „ „ „	333	4·858	3·498	1·818	6·676	5·316	20·0	16.0
I. „ XIX. „	296	5·324	3 854	2·717	8·041	6·571	27·1	22·2
Durchschnitt	202	5·161	3·732	2·319	7·480	6·051	37·0	30·0
Zell								
II. Hälfte XVII. Jahrh.	1 850	2·087	.	.	.	.	1·1	.
I. „ XVIII. „	1 939	6·274	.	.	.	.	3·2	.
II. „ „ „	1 305	8·669	.	.	.	.	6·6	.
I. „ XIX „	935	7·254	.	.	.	.	7·7	.
Durchschnitt	1 256	6·071	.	.	.	.	4·8	.

Goldproduction von Salzburg und Tirol

aus den Betriebsdaten in Kgr.

Rathhausberg					
Jahr	Mühlbullion	F.-Schl.-G.	Jahr	Mühlbullion	F.-Schl.-G.
1620	8·560	.	1630	13752	.
1		.	1		.
2		.	2		.
3		.	3		.
4		.	4		.
5		.	5		.
6	13·752	.	6	17533	17 403
7		.	7		
8		.	8		
9		.	9		
	106·368			152·644	.

Rathhausberg					
Jahr	Mühlbullion	F.-Schl.-G.	Jahr	Mühlbullion	F.-Schl.-G.
1640			1650		
1			1		
2			2	17·533	17·40
3			3		
4			4		
5	17·533	17·403	5		
6			6		
7			7	20·489	20·90
8			8		
9			9		
	175·330	174·030		190·110	191·55

Jahr	Rathhausberg		Rauris		Zell	
	Mühlbull.	F.-Sch.-G.	Mühlbull.	F.-Sch.-G.	Modererze	Uebr. Erz
					Mühlbullion	
1660			2·526	·	1·684	·
1			3·665	·	1·122	·
2			4·577	·	0·842	·
3			7·173	·	0·757	·
4	20·489	20·908	4·156	·	0·926	·
5			4·015	·	0·757	·
6			3·998	·	1·094	·
7			2·586	·	1·066	·
8			·	·	1·346	·
9	13·471	16·840	6·221	·	0·729	·
	197·872	205·012	·	·	10·323	·
1670			6·450	·	0·701	·
1			3·626	·	1·010	·
2			3·543	·	0·561	·
3			4·205	·	0·589	·
4			4·947	·	0·561	·
5	13·471	16·840	5·053	·	0·504	·
6			6·590	·	0·870	·
7			9·305	·	0·954	·
8			4·569	·	0·870	·
9			6·484	·	0·898	·
	134·710	168·400	54·772	·	7·618	·

Jahr	Rathhausberg Mühlbull.	Rathhausberg F.-Schl.-G.	Rauris Mühlbull.	Rauris F.-Schl.-G.	Zell Modererze Mühlbullion	Zell Uebr. Erze Mühlbullion
1680			9·567	.	1·038	.
1			4·117	.	1·206	.
2			4·548	.	2·357	.
3			4·481	.	2·245	.
4	13·471	16·840	7·274	.	2·329	.
5			5·095	.	1·852	.
6			5·341	.	1·262	.
7			3·729	.	1·880	.
8	12·014	21·049	3·242	.	1·010	.
9			6·527	.	1·796	.
	131·796	176·818	53·921	.	16·975	.
1690			8·450	.	2·526	.
1			8·660	.	1 740	.
2			6·046	.	1·627	.
3			6·706	.	1·178	.
4			7·862	.	1·487	.
5	12·014	21 049	10·367	.	1·038	.
6			10·678	.	1·122	.
7			8·564	.	0·842	.
8			9·191	.	1·150	.
9			23·457	.	0·926	.
	120·140	210·490	99·981	.	13·636	.
1700			9·550	.	1·010	.
1			8·823	.	0·926	.
2			7·201	.	1·122	.
3			6·695	.	1·318	.
4	12·014	21·049	1·919	.	1·038	.
5			5·301	.	0·842	.
6			5·645	.	1·010	.
7			4·614	.	0·785	.
8			4·233	.	0·982	.
9	8·420	28·347	6·138	.	1·038	.
	116·546	217·788	60·119	.	10·071	.
1710			4·280	.	0·806	.
1			4·043	.	0·791	.
2			4·666	.	0·829	.
3			2·962	.	0·693	.
4	8·420	28·347	5·491	.	0·776	1·631
5			4·400	.	1·264	2·676
6			4·741	.	2·055	4·340
7			6·084	.	2·039	4·420
8			6·257	.	2·441	5·305
9			6·648	.	1·971	4·315
	84·200	283·470	49·572	.	13·669	.

Jahr	Rathhausberg Mühlbull.	Rathhausberg F.-Schl.-G.	Rauris Mühlbull.	Rauris F.-Schl.-G.	Zell Modererze Mühlbullion	Zell Uebr. Erze Mühlbullion
1720			5·192	.	1·500	3·219
1			4·192	.	1·630	3·456
2			4·161	.	1·904	3·943
3	8·420	28·847	3·902	.	1·875	3·486
4			3·332	.	1·440	2·982
5			3·562	.	1·517	3·092
6			4·149	.	2·215	4·631
7			4·455	.	2·820	5·877
8	10·104	2·104	3·672	.	2·793	5·789
9			2·759	.	2·981	5·174
	87·568	230·984	39·376	.	20·675	41·649
1730			2·579	.	3·794	3·219
1			.	.	4·098	3·456
2			3·144	.	3·626	3·943
3			.	.	4·328	3·486
4	10·104	2·104	.	.	5·985	2·982
5			3·183	.	5·614	3·098
6			.	.	7·020	4·631
7			.	.	6·911	5·877
8			.	.	7·739	5·789
9			.	.	6·691	5·174
	101·040	21·040	.	.	55·806	41·655
1740			.	.	6·457	13·643
1			6·588	.	5·201	13·770
2	10·104	2·104	4·792	.	3·394	12·840
3			3·560	.	5·212	11·332
4			2·705	.	5·213	11·336
5			2·793	.	4·289	9·525
6	9·121	15·717	4·929	.	4·721	10·401
7	9·121	15·717	5·340	.	5·068	10·963
8	8·875	16·980	5·287	.	3·622	7·879
9	8·875	16·980	5·104	.	3·213	7·043
	96·616	78·018	.	.	46·390	108·732
1750			4·894	.	4·590	10·015
1	8·875	16·980	3·613	.	2·035	4·348
2			2·182	.	2·463	5·289
3			1·495	.	3·623	7·802
4			0·609	.	2·808	6·052
5			5·079	.	3·358	7·081
6	14·033	30·170	4·250	.	2·962	5·465
7			4·943	.	4·430	9·701
8			3·982	.	4·145	9·041
9			2·908	.	4·595	10·292
	119·698	248·940	33·960	.	35·009	75·086

Jahr	Rathhausberg		Rauris		Zell	
					Modererze	Uebr. Erze
	Mühlbull.	F.-Schl.-G.	Mühlbull.	F.-Schl.-G.	Mühlbullion	
1760		30·170	4·031	.	4·680	10·231
1			5·607	.	3·860	8·638
2			5·076	.	2·979	5·414
3			4·318	.	4·711	9·424
4			3·534	.	4·669	9·338
5	14·033	41·619	5·180	.	3·802	7·605
6			8·307	.	3·144	5·287
7			5·403	.	5·005	10·013
8			4·784	.	4·797	9·597
9			5·491	.	4·924	9·848
	140·330	404·741	51·731	.	42·571	85·395
1770	14·033		6·130	.	4·788	9·578
1	14·033		4·018	.	4·208	8·415
2			3·220	.	4·072	8·143
3			4·714	.	5·130	1·0262
4			9·410	.	6·647	1·3296
5		41·619	8·852	.	5·438	1·0875
6	14·651		8·531	.	5·627	1 1252
7			6·033	.	3·361	1·0723
8			4·663	.	5·058	10·117
9			7·124	.	3·387	6·775
	145·274	416·190	62·695	.	47.710	99·436
1780		41·619	7·455	3·077	4·145	8·008
1			6·050	3·164	5·218	10·436
2			5·315	3·451	5·252	10·507
3			6·065	2·821	5·214	10·427
4			3·441	1·962	3·005	6·012
5	14·651	31·608	4·676	1·430	4·153	8·305
6			3·641	2·147	4·919	9·840
7			3·491	1·569	3·927	7·853
8			8·665	1·541	3 267	6·532
9			6·943	2·910	3·493	6·985
	146·510	326·091	55·742	24·072	42·593	84·905
1790			7·150	2·056	7·311	14·620
1			5·439	1·886	7·199	15·001
2			3·493	1·291	5·264	10·528
3			3·161	1·366	4·824	9·656
4	14·651	31·608	5·582	0·972	.	9·593
5			3·573	1·331	.	6·847
6			4·284	1·829	.	5·236
7			3·588	1 694	.	1·742
8			1·880	1 539	.	1·623
9			2·092	0·883	.	5·588
	146 510	316·080	40·242	14·847	.	80·434

Jahr	Rathhausberg Mühlbull.	Rathhausberg F.-Schl.-G.	Rauris Mühlbull.	Rauris F.-Schl.-G.	Zell Modererze Mühlbullion	Zell Uebr. Erz Mühlbullion
1800			1·790	1·641	·	7·320
1	14·651	31·608	4·066	2·509	·	6·154
2			5·174	2·012	·	3·588
3			5·652	2·289	·	3·558
4			5·776	3·320	·	7·012
5			7·090	2·313	·	14·148
6	12·995	19·113	8·060	3·308	·	11·578
7			7·592	2·182	·	5·628
8			5·321	3·681	·	5·218
9			·	1·066	·	4·775
	134·918	228·615	·	24·321	68·979	68·979
1810			9·292	1·071	·	12·357
1	12·995	19·113	1·654	1·030	·	8·006
2			4·762	·	·	10·086
3			8·923	1·795	·	10·126
4			4·642	1·180	·	9·433
5			8·480	1·842	·	8·068
6	7·562	8·123	7·334	4·072	·	9·332
7			5·827	2·162	·	7·463
8			4·170	2·336	·	5·894
9			2·995	1·533	·	8·154
	91·919	114·200	58·813	·	88·919	88·919
1820			4·144	1·539	·	7·243
1			1·497	1·518	·	2·598
2			3·802	0·311	·	1·795
3			9·779	2·450	·	1·838
4	11·047	18·116	3·938	·	·	1·403
5			4·900	3·000	·	·
6			4·035	0·923	·	·
7			2·498	1·035	·	·
8			2·912	1·133	·	·
9	10·999	12·669	5·929	1·539	·	·
	110·422	130·713	43·434	·	·	·
1830			6·682	1·692	·	·
1			2·903	2·108	·	·
2			3·969	2·374	·	·
3			9·336	3·692	·	·
4	7·562	8·123	10·318	6·863	·	·
5			8·268	8·705	·	·
6			4·398	10·590	·	·
7			·	·	·	·
8			·	·	·	·
9	6·115	3·440	·	·	·	·
	74·173	76·547	·	·	·	·

Jahr	Rathhausberg Mühlbull.	Rathhausberg F.-Schl.-G.	Rauris Mühlbull.	Rauris F.-Schl.-G.	Zell Mühlbullion Mederorze	Zell Mühlbullion Uebr. Erze
1840	1·380	4·070			·	
1	0·328	5·664			·	
2	3·861	0·933			·	
3	2·462	3·873			·	
4	3·181	1·597	7·562 (1840–1847)	8·123 (1841–1847)	·	5·353 (1840–1847)
5	4·333	5·214			·	
6	3·239	3·927			·	
7	5·038	1·989			·	
8	3·809	2·037	7·542		·	6·511
9	0·773	0·170	4·491	3·960	·	6·511
	28·404	28·974	72·529	77·067	·	55·846
1850	5·608	2·293	·	·	·	6·511
1	3·828	4·189	·	·	·	6·511
2	6·388	2·337	·	·	·	·
3	4·068	2·952	·	·	·	7·569
4	5·958	4·231	10·683	·	·	·
5	5·150	10.089	·	·	·	·
6	·	·	·	·	·	·
7	·	·	·	·	·	·
8	·	·	·	9·328 [1])	·	·
9	·	·	·	·	·	·
	·	·	·	·	·	·
1860	3·527	1·440	·	7·707	·	·
1	3·598	1·360		4·032	·	·
2	3·291	1·524	6·686	5·807	·	·
3	2·665	1·999	·	7·614	·	·
4 [2])	3·705	2·314	11·037	9·575	·	·
5	·	·	11·498	10·513	·	·
6	·	·	13·550	12·017	·	9·322
7	·	·	10·093	9·000	·	·
8	·	·	12·735	·	·	·
9	·	·	7·000	·	·	·
	·	·	·	·	·	·
1870	·	·	13·900	·	·	·
1 [3])	3·333	2·725	7·050	·	·	·
2	5·150	3·616	4·660	·	·	·
3	3·650	3·729	1·345	·	·	·
4	6·170	8·855 (1874–1875)	7·500	1·997	12·419	·
5	5·505		8·120	·	·	·
6 [4])	3·013	4·002	6·668	2·290	8·915	·
7	1·043	3 087	5·810	·	·	·
8	·	·	·	·	·	·
9	·	·	·	·	·	·
	·	·	·	·	·	·

[1]) 1858—1866 Feingoldsumme. [2]) Ende des Aerarialbetriebs am Rathhausberg. [3]) Anfang der gewerkschaftlichen Production. [4]) Anfang der Pachtung am Rauriser Goldberge.

Ergänzte Decennialübersicht der Goldproduction von Salzburg und Tirol

aus den Betriebsdaten.

Rathhausberg

	Pochgang	Mühlbullion	Mühlgold F.-H. 0·850	Schlichgold	Brutto-Gold-Summe	Fein-Gold-Summe	Halt p. Tonne in Gramm: Bruttogold	Halt p. Tonne in Gramm: Feingold
	metr. T.	Kgr.	Kilogramm					
1620—1629	.	*106·368*	90·408	117·005	223·373	207·413	.	.
1630—1639	.	*152 940*	129·999	168·234	321·174	298·233		
1640—1649		*175·330*	149·030	*174·030*	*349·360*	323·060		
1650—1659		*190·110*	161·593	*156·755*	*346·865*	318·348		
1660—1669		*197·872*	168·191	*205·012*	*402·884*	373·203		
1670—1679	9 390	*134·710*	114·503	*168·400*	*303·110*	282·903	36·6	
1680—1689		*128·796*	109·476	*176·818*	*305·614*	286.294		
1690—1699		*120·140*	102·119	*210·490*	*330·630*	312·609		
1700—1709		*116·546*	99·064	*217·788*	*334·334*	316·852		
1710—1719		*84·200*	61·470	*283·470*	*367·670*	344·940		
1720—1729		*87·568*	74·383	*190·984*	*278·552*	265·367		
1730—1739	11 540	*101·040*	85·884	*21·040*	*122·080*	106·924	29·0	
1740—1749		*96·616*	82·123	*78·018*	*174·634*	160·141		
1750—1759		*119·698*	101·733	*248 940*	*368·638*	350·678		
1760—1769	20 220	*140·330*	119·380	239·964	380·294	359·344	28·5	
1770—1779		*145·274*	123·432	248·418	393·692	371·850		
1780—1789	21 300	*146·510*	124·533	250·532	397·042	375·065	21·3	
1790—1799		*146·510*	124·533	250·532	397·042	375·065		
1800—1809	17 450	146·510	124·533	142·115	288·625	266·648	18·3	
1810—1819		88·823	75·499	115·832	204·655	191·331		
1820—1829	15 420	120·230	102·195	257·850	378·080	360·045	10·1	
1830—1839		61·150	51·977	34·400	95·550	86·377		
1840—1849	*16 456*	*28·404*	24·143	*28·964*	*56·368*	53·107	3·4	3·0
1850—1859	20 260	51·600	43·860	32·004	83·604	75·864	4·0	3·3
1860—1869	*7 847*	16.786	14·268	8·637	25·423	22·905	3·2	2·2

NB. Die liegenden Ziffern bedeuten Originaldaten.

Rauris

	Pochgang	Mühlbullion	Mühlgold Fh. 0·724	Schlichgold	Brutto-Gold-Summe	Fein-Gold-Summe	Halt: Bruttogold	Halt: Feingold
1620—1629	.	.	.	.	.	.	.	.
1630—1639	.	.	.	.	.	.	.	.
1640—1649	.	.	.	.	.	.	.	.
1650—1659	.	.	.	.	.	.	.	.
1660—1669	*1 068*	*38·917*	28·173	17·628	56·545	15·801	44·8	36·0
1670—1679	*1 458*	*54·598*	39.529	24·733	79·331	64·262	54·4	44·0
1680—1689	*2 322*	*53·911*	39·032	24·425	78·336	63·457	33·7	27·3
1690—1699	*2 574*	*90·000*	65·160	40·770	130·770	105·930	50·8	41·2
1700—1709	*2 781*	*60·133*	43·535	27·239	87·372	70·774	31·4	25·4
1710—1719	*2 431*	*49·515*	35·329	22·330	71·845	57·659	29·5	23·9

Rauris

	Pochgang	Mühlbullion	Mühlgold F.-H. 0·724	Schlichgold	Brutto-Gold-Summe	Fein-Gold-Summe	Halt p. Tonne in Gramm	
	metr. T.	Kgr.	Kilogramm				Brutto	Fein
1720—1729	*1 611*	*39·385*	28·513	17·841	57·226	46·354	35·5	28·7
1730—1739	1 506	29·690	21·495	13·450	43·140	34·945	28·6	23·1
1740—1749	1 600	47·906	34·684	21·686	67·350	56·370	39·1	30·7
1750—1759	*3 049*	*33·960*	23·586	15·384	49·344	38·970	16·1	13·0
1760—1769	*4 467*	*51·718*	37·444	23·428	75·146	60·872	16·7	13·5
1770—1779	*3 444*	*62·120*	44·974	28·140	90·260	73·114	26·2	21·2
1780—1789	*3 072*	*54·844*	39·733	*23·978*	*78·822*	63·711	25·6	20·7
1790—1799	*2 609*	*40·249*	29·140	*14·855*	*55·104*	43·995	21·1	16·8
1800—1809	*3 193*	56·134	40·640	*23·330*	79·464	63·970	23·4	18·9
1810—1819	*2 115*	*58·813*	42·580	18·934	77·747	61·514	31·0	24·6
1820—1829	*1 923*	*32·474*	23·511	14·942	47·416	38·453	23·8	19·2
1830—1839	4 595	65·534	47·446	51·463	116·997	98·909	25·4	21·5
1840—1849	.	.	.	.	.	.	.	.
1850—1859	4 692	.	.	.	.	93 280	.	19·8
1860—1869	6 756	.	.	.	.	85 331	.	12·6

Zell

	Quarz und Pocherze	Pochgang	Mühlbull. aus Quarz u. M-E.	Mühlgold aus d Pochgang	Halt p. T Mühlbull.
	metr Tonnen		Kilogramm		Gramm
1620—1629	.	.	.	.	.
1630—1639	.	.	.	.	.
1640—1649	.	.	.	.	.
1650—1659	.	.	.	.	.
1660—1669	*4 797*	9 594	*10·310*	19·124	2·0
1670—1679	*6 983*	13 966	*7·464*	14·571	1·0
1680—1689	*12 716*	27 432	*17·037*	23·256	0·9
1690—1699	*11 517*	23 034	*13.600*	26·548	1·1
1700—1709	*11 502*	23 004	*9·437*	18·420	0·8
1710—1719	*8 682*	17 364	*13·657*	26.657	2·1
1720—1729	*8 701*	17 650	*20·223*	*42·664*	2·4
1730—1739	*11 394*	22 353	*53·565*	*117·239*	5·2
1740—1749	*9 292*	16 588	*46·396*	*108·738*	6·5
1750—1759	*6 943*	15 775	*35·014*	*71·282*	4·5
1760—1769	*6 132*	12 121	*42·577*	*87·315*	7·2
1770—1779	*5 449*	11 127	*47·500*	*99·650*	8·0
1780—1789	*7 109*	14 079	*44·280*	*84·933*	6·0
1790—1799	7 143	12 067	.	90·293	7·5
1800—1809	.	4 596	.	*70·676*	15·3
1810—1819	.	9 291	.	*89·606*	9·6
1820—1829	.	14 178	.	57·326	4·0
1830—1839	.	.	.	.	.
1840—1849	.	.	.	.	.
1850—1859	.	.	.	.	.
1860—1369	.	.	.	.	.

Goldproduction Oesterreich-Ungai

	Salzburg	Kärnten	Tirol	S… r…
1823	24·137	·	4·204	:
4	26·102	·	1·684	:
5	23·575	·	1·122	(
6	24·979	0·280	5·052	(
7	19·647	·	3·368	:
8	18·524	·	11·226	(
9	26·102	·	10·665	1
1823—1829	168·066	0·280	37·321	(
1830	34·802	·	9·262	1
1	24·979	·	8·420	2
2	23·295	·	8·700	1
3	31·154	·	9·542	1
4	26·382	·	9·542	1
5	24·979	·	7·577	2
6	17·401	1·403	8·139	1
7	19·647	0·561	6·174	1
8	6·455	0·561	5·333	1
9	17·120	·	3·368	2
1830—1839	206·214	2·525	76·057	19
1840	13·190	·	3·649	2
1	8·420	·	0·842	2
2	15·997	·	15·436	2
3	10·665	·	3·368	1
4	19·927	·	4·210	1
5	19·366	·	7·577	1
6	17·120	·	8·139	1
7	24·979	·	5·613	1
8	15·155	1·965	6·735	1
9	8·701	·	3·087	1
1840—1849	153·520	1·965	58·656	18
1850	·	·	3·086	1
1	13·190	·	2·245	1
2	14·313	·	9·542	1
3	16·559	·	10·384	1
4	39·573	·	6·455	1
5	19·386	·	8·473	1
6	18·383	·	9·262	1
7	15·717	·	4·719	1
8	28·067	·	5·332	0
9	21·910	·	7·530	
1850—1859	187·098	·	67·028	9

ach officiellen Daten von 1823—1876.

r- reich	Böhmen	Schlesien	Oesterreich Zusammen	Ungarn	Siebenbürgen	Ungarn Zusammen	Oesterr.-Ung. Zusammen
				Kilogramm			
	1·964	·	31·708	322·985	789·798	1 112·783	1 164 491
	3·087	·	31·995	384·516	656·201	1 040 717	1 072 712
	1·122	·	26·380	383·677	722·438	1 106·115	1 132·495
	0·842	·	31·995	404·724	703·073	1 107·797	1 139·792
	0·561	·	24·698	439·245	720·755	1 160·000	1 184·698
	0·280	·	30·591	481·909	797·376	1 279·285	1 309·876
	·	·	37·889	513·904	724·965	1 238·869	1 276·758
	7·856	·	215·256	2 950·960	5 114·606	8 065·566	8 280·822
	0·280	·	45·747	506·047	716·264	1 222·311	1 268·058
·	·	·	35·644	652·274	872·034	1 524·308	1 559·952
·	0·561	·	34·240	636·557	748·260	1 384·817	1 419·057
·	·	·	42·660	618·593	803·271	1 421·864	1 464·524
	0·561	·	38·169	630·094	822·357	1 452·451	1 490·620
	0·280	·	35·643	618·594	951·183	1 569·777	1 605·420
·	0·280	·	29·187	894·491	728·894	1 623 385	1 652·572
·	·	·	28·346	678·657	978·408	1 657·065	1 685·411
·	0·842	·	15·155	673·045	1 031·172	1 704·217	1 719·372
	·	·	22·733	673·329	1 019·940	1 693·269	1 716·002
·	2·804	·	327·524	6 581·681	8 671·783	15 253·464	15 580·988
	·	·	19·084	744·611	1 144·844	1 889·455	1 908·539
·	·	·	11·507	695·220	1 088·425	1 783·645	1 795·152
·	1·122	·	34·800	676·133	1 009·562	1 685·695	1 720·495
	0·561	·	16·278	897·015	991·038	1 888·053	1 904·331
·	1·122	·	26·662	848·460	1 056·153	1 904·613	1 931·275
·	·	·	28·627	866·804	1 122·291	1 989·095	2 017·722
·	·	·	27·223	962·728	1 145·089	2 107·817	2 133·040
·	·	·	32.276	908·722	1 072·151	1 980·873	2 013·149
	0·842	·	26·100	·	·	·	·
	·	·	13·758	·		·	·
·	3·647	·	236·310	6 590·693	8 639·553	15 229·246	15 425·703
·	0·842	·	5·050	824·604	818·988	1 643·592	1 648·642
·	0·280	·	17·118	782·776	1 126·039	1 908·815	1 925·933
	0·280	·	25·257	708·690	942·482	1 651·172	1 676·429
·	·	·	29·187	748·262	989·635	1 737·897	1 765·962
·	·	·	47·150	651·714	1 069·624	1 721·338	1 768·488
·	·	·	29·069	479·939	973·076	1 453·015	1 482·084
·	0·136	·	28·951	679·365	926·765	1 606·130	1 635·081
049	·	·	21·654	599 421	907·118	1 506·539	1 528·193
044	0·298	·	33·939	508·002	844·811	1 352·813	1 386·752
044	0.053	·	29·537	623·182	993·908	1 617·090	1 646·627
137	1·889	·	266·790	6 505·955	9 692·446	16 198·407	16 465·191

	Salzburg	Kärnten	Tirol	Steiermark
1860	16·327	·	3·379	·
1	15·055	·	5·816	·
2	17·172	·	4·157	·
3	10·695	·	5·000	·
4	18·408	·	7·170	·
5	18·422	·	8·127	·
6	14·708	0·075	9·240	·
7	15·600	0·080	8·026	·
8	14·578	1·300	5·521	·
9	10·872	·	5·109	·
1860—1869	151·837	1·455	61·645	·
1870	15·750	·	0·237	·
1	8·158	0·740	·	·
2	9·615	·	·	·
3	5·074	·	·	·
4	14·300	·	·	·
5	14·517	·	·	·
6	13·008	·	·	·
7	8·630	·	·	·
8	16·795	·	·	·
1870—1876	105·847	0·740	0·237	·

XI. Endergebnisse.

In den vorausgelassenen Capiteln habe ich die einzelnen Erscheinungen an den verschiedenen Goldvorkommen der Tauernkette zu beschreiben getrachtet, und hie und da auch bereits einige naheliegende Schlüsse gezogen. Auf dieser Stelle möchte ich es nun versuchen, das Ganze zusammenfassend, einzelne Fragen allgemeinerer Natur zu beantworten.

Wir haben es hier theils mit Erscheinungen zu thun, welche allen Erzlagerstätten gemeinschaftlich sind, theils aber mit Solchen, die sich speciell auf die Goldführung derselben beziehen. Die Goldlagerstätten unterscheiden sich von den übrigen Erzlagerstätten nur durch ihre grössere Goldführung, denn die in ihnen auftretenden Mineralien und die an ihnen beobachteten Verhältnisse bieten nichts Specifisches dar. Ich habe auch in dem Vorausgelassenen gezeigt, dass selbst die Eigenthümlichkeiten, welche Reissacher für die Goldlagerstätten der Tauern in Anspruch nahm, vollständig verschwinden, wenn man sie den in anderen

Ober-Oesterreich	Böhmen	Schlesien	Oesterreich Zusammen	Ungarn	Siebenbürgen	Ungarn Zusammen	Oesterr.-Ung. Zusammen
			Kilogramm				
0·022	.	.	19·729	676·611	898·996	1 575·607	1 595·336
.	.	.	20·871	551·137	1 016 082	1 567·219	1 588 090
.	.	.	21·328	533·503	1 175·168	1 708·671	1 729·999
0·035	.	.	15·730	540·317	957·721	1 498·038	1 513·768
0·035	.		25·613	742·876	1 030·861	1 773·737	1 799·350
	.	.	26·649	766·583	1 030·712	1 797·295	1 823·944
	.	.	24·023	255·083	859·437	1 114·520	1 138·543
	.	0·087	23·793	826·695	1 000·629	1 328·324	1 831·117
.	.		21·399	656·109	1 004·611	1 638·710	1 682·109
.	.	.	15·981	.	.	.	1 573·351
0·057	.	0·087	215·116	.	.	.	16 295·607
.	0·086	.	16·073		.	.	.
	0·060	.	8·958	.	.	.	.
	.	.	9·615	.	.	.	.
.	0·197	.	5·271	.	.	.	.
.	0·285	.	14·585	.	.	.	.
	0·227	.	14·744	.	.	.	.
.	0·585	.	13·593	.	.	.	.
	0·080	.	8·710	.	.	.	.
.	0·130	.	16·925	.		.	
.	1·650	.	108·474	.	.	.	.

Districten beobachteten Verhältnissen gegenüberstellt, und die Erscheinungen nach dem gegenwärtigen Stadium der Erkenntniss beurtheilt.

Die Natur der Lagerstätten

betreffend, bezogen sich meine Beobachtungen und Daten vorzugsweise auf die im Gneisse der Hauptgebirgskette auftretenden Lagerstätten, von denen ich nachzuweisen vermochte, dass sie echte Gänge sind. Eine Reihe anderer, vorwaltend auf die, den sog. Centralgneiss bedeckenden krystallinischen Schiefer und Kalkgesteine beschränkter Vorkommen hat hingegen einen lagerartigen Typus und ist verhältnissmässig noch wenig studirt. Beide Arten des Vorkommens haben eine gleiche oder wenigstens analoge mineralische Füllung miteinander gemein, und schon dieser Umstand lässt auf eine analoge Entstehungsweise schliessen, und überhebt mich der Mühe, auch auf dieser Stelle in die Kritik des Begriffes von Erzlagern einzugehen. Die Sache bleibt sich in der Regel gleich, denn bei der Betrachtung der Erzlagerstätten eines jeden grösseren Complexes, mag die Füllung derselben das Vorwalten dieses oder

jenes Metalles erkennen lassen, stösst man neben gangartigen auch auf lagerförmige Stätten, deren mineralische Füllung keinen principiellen Unterschied wahrnehmen lässt. In beiden Fällen ist die Erfüllung der präexistirenden Hohlräume, oder die Verdrängung einer verdrängbaren Substanz durch die Absätze aus den mineralischen Lösungen auf eine gleiche Art und Weise vor sich gegangen, und von einer gleichzeitigen Bildung dieser Erzlager mit dem Gesteine, ähnlich wie dies bei Kohlenflötzen angenommen werden muss, kann in unserem Falle keine Rede sein.

Wo wir Gelegenheit hatten, diese lagerartigen Stätten etwas näher kennen zu lernen, wie z. B. am Heinzenberge bei Zell, waren wir sogar im Stande, auf die Wege hinzuweisen, welche die mineralischen Lösungen genommen haben mussten, um in die Lager zu gelangen. In vielen Fällen haben wir die Zweifel registriren können, die früheren Beobachtern, welche die Lagerstätten zur Zeit, als der Bergbaubetrieb an ihnen umging, besucht haben, über ihre Natur aufgestiegen sind, z. B. an dem Schulterbaue bei Schellgaden, welche Lagerstätten, was die Streichungsrichtung betrifft, einen Parallelismus mit den Gängen der Tauern zeigen, während sie sonst mit den Gebirgsschichten parallellaufend geschildert werden. Ferner sollen sich diese Lagerstätten in Trümmer zerzweigen und eine Reihe von Erscheinungen zeigen, welche als die Attribute echter Gänge angesehen werden müssen.

Was nun den Parallelismus mit der Schichtung betrifft, so wissen wir sehr gut, dass er für sich allein keinen Beweis für die lagerartige Natur abgeben kann, denn es kann eben so gut eine Dislocationsspalte in der Streichungsrichtung der Schichten entstehen. Ich muss aber bei dieser Gelegenheit neuerdings Beobachtungen anführen, welche ich bereits mehrmals zu diesem Zwecke verwerthet habe, [1]) und die geeignet sind auf den Parallelismus der Erzlager mit der Schichtung ein Licht zu werfen.

---

[1]) Ueber Dislocationen im Přibramer Erzrevier, Jahrbuch der k. k. geol Reichs-Anst. 1872, pag. 229. Die Verhältnisse der Erzführung in den Rodnaer Alpen, Verh. d. k. k. geol. Reichs-Anst. XV, pag. 71. Ueber die Erzlagerstätte von Kisbánya in Siebenbürgen, Verh. d. k. k. geol. Reichs-Anst. 1871, pag. 39. Die Blei- und Galmei-Lagerstätten von Raibl, Jahrbuch d. k. k. geol. Reichs-Anst. XXIII, 1873. Geologische Betrachtungen über die Gangspalten, Jahrbuch der Montan-Lehranstalten 1874.

Zu Rodna in Siebenbürgen wird ein flachliegender, aus Glimmerschiefer und Kalkstein bestehender Schichtencomplex von steilfallenden Klüften durchsetzt und verworfen. Zu beiden Seiten der Kluft sind aber die nächsten Partien dieser Schichten, sowohl dem Streichen als auch dem Verflächen nach, im Sinne der Kluft umgebogen, so dass man steilfallende Lager vor sich zu sehen glaubt, während man es in Wirklichkeit blos mit Schichtenknickungen zu thun hat.

Aehnliche Erscheinungen zeigen sich an der Grenzfläche des Dolomites mit dem Schiefer in dem Reviere von Raibl in Kärnten, wo dieser Gesteinscomplex von den steilen Verwerfungsblättern durchgesetzt wird. Am auffallendsten ist aber diese Erscheinung im Reviere von Kisbánya in Siebenbürgen. Man gewahrt da im Nagy-Nyergeser Reviere im Bereiche eines steilfallenden nordstreichenden Schiefercomplexes eine östlich streichende Quarzlagerstätte, welche im unmittelbaren Hangenden und Liegenden von im Sinne der Dislocation umgebogenen Schichten begrenzt wird. Wenn man sich in der Grube an dieser Lagerstätte bewegt, so glaubt man ein zwischen der Schichtung eingeschlossenes Quarzlager vor sich zu haben, und erst bei der aufmerksamen Berücksichtigung der Aufschlüsse der sich von dem angeblichen Lager entfernenden Querschläge, sowie aus der in der ganzen Umgegend herrschenden nördlichen Streichungsrichtung der Schichten kommt man zu der Ueberzeugung, dass man es hier mit einer localen Knickung der Schichten an der Nähe der einstigen Verwerfungsspalte und jetzigen Quarzlagerstätte zu thun habe.

Ein ähnliches Verhalten zeigt sich an der Lettenkluft in Přibram, wenn man die Verhältnisse im Grossen auffasst, und schliesslich auch an dem Goldbergbaue von Idaho, Nevada County in Californien. An dieser letzten Localität setzt der Quarzgang die Schichtung an mehreren Stellen deutlich durch, während er an anderen Stellen eine der Schichtung entsprechende Lage annimmt.

Gegenwärtig besteht im Bereiche der Tauern kein Bergbau mehr an diesen lagerartigen Goldlagerstätten, und eine Verification der älteren Beobachtungen ist nicht möglich; hingegen lässt sich alles das auf dieselben anwenden, was wir von lagerartigen Goldlagerstätten anderer Gegenden, wie z. B. jener Californiens

wissen, da sie höchst wahrscheinlich ein in der Hauptsache übereinstimmendes, nur nach der Localität etwas modificirtes Vorkommen einer und derselben Erscheinung repräsentiren.

Was nun die gangförmigen Lagerstätten der Tauern betrifft, so habe ich bereits gezeigt, dass sich ihre angeblichen Eigenthümlichkeiten in anderen Erzrevieren wieder finden. Um diese Verhältnisse würdigen zu können, darf man keinen Augenblick vergessen, dass die Bildung einer offenen Spalte, von welcher die frühere Auffassung der Gangerscheinungen ausging, eine einzelne Erscheinung an Dislocationszonen, also gewissermassen einen untergeordneten Factor des Bildungsvorganges vorstellt. Eine Spalte oder ein Riss kann nur dann im Gesteine entstehen, wenn auf dasselbe äussere oder innere Kräfte ungleichmässig einwirken. Bei Spalten, welche wie die unseren verschiedenartige Gesteine durchsetzen, müssen die Kräfte, welche sie zu Stande gebracht, ihren Sitz jedenfalls ausserhalb dieses Gesteinscomplexes gehabt haben. Die verschiebende Tendenz lag bereits in diesen Kräften, als sie noch nicht ihren Effect geäussert hatten, und als sie sich noch in der Form der Energie der Lage befanden. Erst als die Aufspeicherung dieser Kräfte in dem Gesteine dessen Elasticitätsgrenze erreichte, erfolgte ihre Verwandlung in die Energie der Bewegung. Es lag in diesem Processe nicht so sehr die Bildung einer Spalte oder eines Risses zur Tendenz, sondern vielmehr eine Verschiebung des Gesteinmediums. Beweis dessen sind die stellenweise vorhandenen Faltungen und Knickungen der Schichtencomplexe, ohne dass es wegen grösserer Nachgiebigkeit des Gesteines zum Reissen und Zerspalten gekommen wäre. Ist es aber doch dazu gekommen, dann machte sich die ungleiche Spannung der Kräfte geltend, die getrennten Gesteinsschollen kamen in Bewegung, und die so entstandene Verschiebung repräsentirt den hergestellten schliesslichen Gleichgewichtszustand.

Bei diesem Vorgange konnten nicht absolut linealgerade und ebene Risse entstehen, wie sie die Markscheidekunst ganz irrthümlich voraussetzt, sondern, und zwar vorwaltend, krummlinige und krummflächige Risse. — Bei der längs denselben stattgefundenen Bewegung wurden die entsprechenden Ausbauchungen der einzelnen Schollen besonders stark an einander gerieben, und der Riss an diesen Stellen mit den Frictionsproducten gänzlich ausgefüllt, so

dass er sodann die Erscheinung zeigt, welche der alpine Bergmann mit dem Ausdrucke „Blatt" bezeichnet.

An Stellen, wo die Ausbauchungen der beiden Spaltenwände auseinander stiessen, entstand, wenn die Bewegung eine genug kräftige war, eine secundäre Zerspaltung, die sog. Trümmer der Bergleute, welche bei dem Anfange einer solchen Ausbauchung der Hauptspalte ihren Anfang nehmen, und bei der weiteren Verfolgung derselben zur Hauptspalte wieder zurückkehren. Schliesslich konnte es geschehen, dass trotz der Friction der Ausbauchungen an die gegenüber liegenden Spaltenwände, die Ersteren nicht ganz zermalmt werden konnten, und dass vor und nach jeder ursprünglichen Ausbauchung offene Räume an der Spalte entstanden, jene Stellen, an welchen die Absätze aus den später hier circulirenden Flüssigkeiten entstehen konnten, und welche die eigentlichen Ziele des Bergbaues, die sogenannten Adelsflächen des Ganges repräsentiren. Diese Auffassung erklärt am befriedigendsten die sämmtlichen an Erzgängen, resp. an Dislocationszonen beobachteten Erscheinungen und würdigt vollständig die angeblichen Eigenthümlichkeiten der Erzgänge der Tauern. Wie wir wissen, bestehen unsere Erzgänge aus einem Wechsel von solchen durch die Anwesenheit von Frictionsproducten, Spiegeln und Rutschflächen charakterisirten Blättern und mächtigeren erzigen Ausfüllungen von einst offen gewesenen Spalten. Die Structur dieser Erze lässt keinen Zweifel übrig, dass ähnlich anderen Gängen, auch hier die Hohlräume präexistirt haben mussten.

Betrachten wir nun die Verbreitung dieser Gänge innerhalb des centralen Theiles unseres Gebirges und vergleichen wir die Ausdehnung derselben mit dem tektonischen Baue dieses Gebirgstheiles, müssen wir sofort erkennen, dass wir es hier mit tektonischen, d. h. mit dem Gebirgsbaue zusammenhängenden Spalten zu thun haben. Einzelne Gruppen davon lassen sich auf eine Distanz von mehreren Kilometern Länge und Andere von den Kämmen des Gebirges in die Thalsohle hinunter verfolgen. In ersterer Beziehung ist der Zug von Siglitz zur Erzwiese, sowie der Zug des Rathhausberges hervorzuheben, während in Bezug auf die Höhe des Niedersetzens die höchsten Punkte auf der Goldzeche auf 3 000 M., am Goldberge auf 2 750 M.; die tiefsten Punkte in der Siglitz auf 1700 M. und im Anlaufthale sogar auf 1 100 M. Seehöhe

reichen, so dass sie im Ganzen auf eine Verticaldistanz von 1 100—1 400 Meter constatirbar sind. Bei dem Interesse, welches dieser Umstand für die Praxis hat, habe ich es angezeigt gefunden, die Höhenverhältnisse sämmtlicher bergmännischen Aufschlüsse auf einem Bilde zusammen zu tragen, Taf. IV, Fig. 35. Aus der grossen horizontalen und verticalen Verbreitung dieser Spalten lässt sich wohl ein ganz begründeter Schluss auf ihre Andauer in der Gebirgsmasse selbst machen. Allerdings nicht etwa in dem Sinne, dass jede einzelne Spalte für sich auf diese Länge und Tiefe setzt, sondern eine ganze aus einem Systeme von Spalten bestehende Dislocationszone.

Ueber das Verhalten der Gangspalten gegenüber dem Gesteine haben wir sehr interessante Aufschlüsse zu verzeichnen. Am Rathhausberge ist das Gesteinsmedium ziemlich homogen, und die Streichungslinie bildet flache Bögen, deren Convexität mit einzelnen Liegendtrümmern bezeichnet ist. Am Rauriser Goldberge hingegen ist das Medium, durch welches die Spalten setzen, sehr heterogen; nicht nur stellen sich häufig schieferige Einlagerungen in der Gestalt der sog. Neuner, sondern sogar ein mächtiger Schiefercomplex ein, und an diesem zeigen die Spalten eine Reihe von Unregelmässigkeiten. Einzelne Klüfte brechen die elastischen Schiefermassen nur unvollkommen durch und werden durch dieselben häufig aus ihrer Richtung abgelenkt, so dass es mitunter sehr schwer ist, dieselben jenseits des Neuners wieder aufzufinden. Dieser Umstand hat zur Folge, dass sich der Bergbau in den letzten zwei Jahrhunderten hauptsächlich zwischen dem schwarzen Schiefer und dem Geilen Neuner bewegte und die Ausrichtungen blos auf eine Distanz von 600 bis 700 M. im Streichen reichten, während auch jenseits dieser Grenzen durch das Vorhandensein von alten Grubenresten die Fortsetzung der Gänge angedeutet ist.

Noch heterogener ist das Gesteinsmedium an der Traçe der Siglitz-Erzwieser Dislocationszone. Doch bestehen hier seit langer Zeit keine offenen Bergbaue mehr, und unsere Kenntniss beschränkt sich auf die Verhältnisse an der Oberfläche und auf einige Andeutungen über das Streckennetz, welches uns aus den alten Karten zu erheben möglich ist. Das Spaltensystem verquert zwischen dem Bockhardt- und Erzwieser-Thale auch Kalkgesteine, und es zeigen sich auch hier, von dem Einflusse auf die Füllung

vorläufig ganz abgesehen, eine Reihe von Eigenthümlichkeiten, welche für die meisten, im spröden und auflöslichen Gestein aufsetzenden Klüfte charakteristisch sind, und die sich besonders in der Corrosion und Ausweitung der Spaltenwände durch die in den Spaltenräumen circulirenden Flüssigkeiten manifestiren. [1])

Die Füllung der Spaltenräume

betreffend müssen wir speciell nur die Goldlagerstätten im Auge behalten, um nicht in das weite Gebiet der allgemeinen Erzlagerstätten-Forschung zu gelangen, und diesbezüglich ist es besonders das Vorwalten von quarziger Gangmasse und die Existenz von gewissen Quantitäten gediegenen Goldes, welche unsere Goldlagerstätten charakterisiren.

In ersterer Beziehung habe ich im Vorausgelassenen Gelegenheit gehabt, die Art und Weise des Quarzvorkommens an und in der Spaltenfüllung näher zu beleuchten und glaube nachgewiesen zu haben, dass abgesehen von zahlreichen anderen Beweisen die Structur des Quarzes eine derartige ist, dass sie nicht die geringsten Zweifel über dessen Entstehung durch Niederschlag aus wässerigen Lösungen aufkommen lässt. In dieser Beziehung ist uns der Nachweis von besonderem Werthe, indem er für das in dem Quarze sich vorfindende gediegen Gold jede andere Entstehungsweise ausschliesst.

Von den übrigen an diesen Lagerstätten sich findenden Mineralien erwähne ich des Scheelit-Vorkommens von Schellgaden, welches sonst als Begleiter der Zinnerze häufig auftritt, ebenso wie der am Kniebissgange nachgewiesene Molybdänglanz. Der Antimonglanz, dieses in so vielen Bergrevieren mit dem gediegen Gold vergesellschaftete Mineral (z. B. Goldkronach in Bayern, Miröschau in Böhmen, Magurka, Aranyidka in Ungarn, Kisbánya, Magura in Siebenbürgen) ist besonders am Rathhausberge reichlicher vertreten; nebstdem kommen als Seltenheit Silbererze vor. Den Hauptantheil der erzigen Füllung bilden aber die gewöhnlichsten und verbreitetsten Schwefelverbindungen des Eisens, Kupfers, Bleies und des Zinkes, und diese sind es auch, welche eine so innige

[1]) F. Pošepný, Ueber Höhlen und Hohlraumbildung. Verhandl. d. k. k. geol. Reichs-Anstalt 1871, pag. 58.

Verbindung der eigentlichen Goldvorkommen mit allen übrigen Erzlagerstätten vermitteln. Wo diese Erze in grösseren Quantitäten auftreten, kann man in der Regel eine schalige Structur der Gangmasse bemerken, oft bereits an Handstücken, viel häufiger aber erst auf grössere Flächen einnehmenden Aufschlüssen in der Grube. An den Stellen, wo quarzige Gangmasse allein herrscht, kann selbstverständlich die schalenförmige Structur nur in seltenen Fällen wahrnehmbar sein.

Dieser enge Zusammenhang unserer Goldvorkommen mit den übrigen Erzlagerstätten bedingt auch eine Analogie in der Entstehung derselben, und nachdem wir sie uns bei dem gegenwärtigen Stande unserer Kenntnisse nicht anders als aus wässerigen Lösungen niedergeschlagen denken können, so muss nothwendigerweise derselbe Vorgang auch für die Entstehung des gediegen vorkommenden Goldes in Anspruch genommen werden. Bei der Gelegenheit der Beschreibung der Lagerstätten des Rathhausberger Zuges habe ich bereits der Beziehungen, welche zwischen unseren Quarzgängen und den Gasteiner Mineralquellen bestehen, gedacht, und habe nur noch dazuzusetzen, dass sich eine schwache Therme mit 17·5 bis 20° C. auch im Rauriser Thale am Grubbereck und eine dritte im Arlthale mit 16·2 bis 17·5° C. vorfindet. Diese beiden in der Bachsohle zum Vorschein kommenden Quellen sind selbstverständlich mit Oberflächenwasser gemischt und es gelang noch nicht sie zu isoliren. Sie liegen in einer Gebirgszone, wo die zur Trias gerechneten Kalksteine dem krystallinischen Gebirge aufliegen und entspringen höchst wahrscheinlich an Ost-West laufenden Schichtenfugen.

Der Goldhalt der Gangmassen.

Wir kommen nun dazu, die specifisch auf die Goldführung unserer Lagerstätten bezughabenden Erscheinungen zu reassumiren. Ich werde nun mit Rücksicht auf die Goldtiefenfrage zuerst das gediegene Vorkommen und die Beziehungen zwischen den beiden gemeinschaftlich auftretenden Metallen, dem Golde zum Silber besprechen, mich sodann zur Betrachtung des sogenannten vererzten Goldvorkommens wenden, und hier die Daten hervorheben, welche zur Beantwortung der Frage nach dem Verhalten der Gangfüllung in der Tiefe dienen könnten. Hiebei werde ich mich allerdings auf

die speciell salzburgischen Aufschlüsse stützen, ohne zu vergessen, dass dies nur locale Aeusserungen einer zusammenhängenden Kette von Wirkungen sind.

Wir wissen, dass es vorzüglich das Silber ist, dessen Gesellschaft das Gold allen übrigen Metallen vorzieht, und dass sich das Gold oft selbst da, wo seine Anwesenheit den Augen des Bergmannes und häufig sogar jenen des Hüttenmannes entgangen ist, in den ausgebrachten Endproducten, besonders im Silber in Quantitäten findet, dessen Abscheidung auf chemisch nassem Wege noch lohnend erscheint. In der That kamen grosse Quantitäten der Münzen früherer Prägung erst vor Kurzem, seitdem eben ein billiges Scheidungsverfahren bekannt geworden ist, zur Entgoldung, da sie 0·2 bis 1·0 Gr. Gold in einem Kilogramm Silberbullion enthielten. (0·0002—0·001 p. M.)

Einige Bergdistricte liefern ein besonders goldreiches gediegen Silber, so enthält z. B. das von Kongsberg bei 0·280 Gold, ohne dass gediegenes Gold unter den Erzen beobachtet worden wäre. Aehnliche Verhältnisse zeigen zahlreiche Erzlagerstätten im amerikanischen Westen, ich erwähne blos den bekanntesten Fall, den Silberbullion des Comstock in Nevada, welcher etwa 0·060 seines Gewichtes, d. h. etwa die Hälfte seines Werthes Gold enthält. Noch viel auffallender ist dies in zahlreichen anderen Bergdistricten West-Amerikas, wo überhaupt keine Silbererze bekannt sind, sondern wo der Bleiglanz ein Silber liefert, welches zuweilen noch grössere Antheile an Gold enthält.

Andererseits ist bekanntlich alles sogenannte gediegene Gold silberhältig, d. h. jenes Gold, welches entweder für das Auge als solches sichtbar ist, das Freigold, oder welches erst durch die mechanische Manipulation oder das gewöhnliche Amalgamationsverfahren aus den Erzen, resp. Pochgängen ausgebracht wird, sog. Mühlgold, ebenso das auf secundärer Lagerstätte befindliche sog. Seifen- oder Waschgold.

Im Allgemeinen enthält jedes, selbst das reinste in der Natur vorkommende gediegen Gold Spuren von Silber, und es ist höchst wahrscheinlich, dass jedes auf dem trockenen Wege ausgebrachte Silber Spuren von Gold enthalten dürfte. So lassen sich Legirungen beider Metalle in allen möglichen Verhältnissen in der Natur voraussetzen, denn die frühere Annahme, dass sich das Ver-

hältniss in einer Localität gleich bleibe, ist durchaus nicht stichhältig. Ein Bullion mit etwa 0·90 Goldgehalt hat noch die charakteristische Goldfarbe, bei 0·60 tritt ein Stich ins Grüne auf, bei etwa 0·40 Goldhalt hat der Bullion ein speisefarbenes Ansehen und wird bei einem noch geringeren Halte schliesslich silberweiss, so dass man auf den noch immer ansehnlichen Goldhalt nicht mehr nach der Farbe schliessen kann.

Das gemeinsame und mit einander verkettete Vorkommen zweier Metalle von so wesentlich verschiedenen chemischen Eigenschaften hat gewiss eine tiefe genetische Bedeutung.

Eine ähnliche Verkettung des Goldvorkommens kann man bekanntlich mit Palladium, Platin in einer Richtung, bei dem Silber mit Kupfer in der anderen Richtung beobachten. In ersterer Beziehung erinnere ich an die von Hocheder [1]) angeführte Analyse des rohen Freigoldes der Grube Gongo-Socco in Brasilien:

Gold	0·840	per Mille
Silber	0·045	„ „
Palladium	0·031	„ „
Platin	0·026	„ „
Iridium	Spur	
Mech. Beimengungen	0·058	„ „
	1·000	„ „

In letzterer Beziehung bietet das Vorkommen am Lake Superior in Nordamerika insofern ein besonderes Interesse, als sich diese beiden Metalle im gediegenen Zustande nebeneinander auszuscheiden pflegen, ohne eine Legirung zu bilden. Ich selbst besitze aus dieser Gegend massive Klumpen von gediegen Kupfer, aus denen sich einzelne Krystalle von gediegen Silber ausgeschieden hatten. Andererseits wissen wir, dass sich in verschiedenen Kupfererzen ansehnliche Silbermengen finden, so dass das aus ihnen erzeugte Metall, das sog. Schwarzkupfer Gegenstand besonderer auf trockenem und nassem Wege durchzuführender Manipulationen werden muss, um entsilbert zu werden.

---

[1]) Ueber das Verhalten des Goldes gegen die Teufe in beiden Hemisphären. Bericht der berg- und hüttenm. Versammlung in Wien 1858, pag. 30.

Wir sehen, dass sich eigentlich zwischen sämmtlichen, häufig im gediegenen Zustande auf den Erzlagerstätten findenden Metallen eine Verkettung des Vorkommens beobachten lässt, und zwar haben wir Anhaltspunkte dafür, dass dies auch auf einer und derselben Lagerstätte und in verschiedenen Regionen derselben stattfindet.

Ich erinnere hier an die vielfach beobachtete Thatsache, dass das offenbar den obersten nun durch die Erosion beseitigten Erzlagerstättenregionen entstammende Waschgold in der Regel einen grösseren Feinhalt zeigt, als das durch Bergbau aus verhältnissmässig tieferen Regionen gewonnene Frei- oder Mühlgold. Es ist dies nicht nur in Siebenbürgen, wo ich zahlreiche diesbezügliche Daten zu sammeln Gelegenheit hatte, sondern, wie bereits erwähnt auch in Salzburg der Fall. Blos der Mühlbullion der Bergbaue von Schellgaden im Lungau hat einen noch grösseren Feinhalt (0·914) aber diese Localitäten liegen im Murthale, und der Detritus aus ihren Lagerstätten konnte nicht in das Thalgebiet der Salzach gelangen.

Der grössere Feinhalt des Waschgoldes als des dieser Localität entsprechenden Mühlgoldes kann aber wenigstens hier in Salzburg auf mehrfache Art erklärt werden. Reissacher behauptete z. B. dass das Waschgold der Salzach-Alluvionen nicht aus den Lagerstätten im Geiete des Centralgneisses, sondern aus den Quarzlagern der vorliegenden krystallinischen Gesteinszone und aus den Schrammlagern im Kalksteine stamme, welche durch das Zusammenvorkommen von Magneteisen und abgerundeten Pyropenkörnern charakterisirt sind, die ebenfalls in den Goldseifen und Sandbänken der Salzach in Begleitung des Waschgoldes gefunden werden. [1]) Das Gold dieser Quarz- und Schramm-Lager soll feiner sein als jenes der Erzgänge, und dieser Umstand könnte zur Erklärung der obigen Feinhaltdifferenz herangezogen werden. Der Ansicht könnte man entgegensetzen, dass der goldhaltige Detritus allerdings aus sämmtlichen Lagerstätten des Thalgebietes stammen müsse, dass aber die Masse des aus dem Centralgneisse stammenden Goldes Jene des aus den Vorbergen stammenden Bullions überwiegen müsse, denn im ersteren Gebiete sind viel zahlreichere und bedeutendere Goldlagerstätten factisch bekannt, als im letzteren Gebiete vermuthet

[1]) Reissacher, die geol. Sammlung in Böckstein etc., pag. 4.

werden könnten, ferner sind die Stätten, aus denen die Waschgoldproduction des XVI. und XVII. Jahrhundertes stammt, in den diesbezüglichen Rechnungen namhaft gemacht, und diese liegen vorwaltend in den Thälern, in welchen der Bergbau auf die Erzlagerstätten des Centralgneisses betrieben wurde.

Eine zweite viel allgemeinere Erklärung des höheren Feinhaltes des Waschgoldes nimmt eine theilweise Oxydation des darin enthaltenen Silbers in Anspruch. Selbst G. Bischof hat die Möglichkeit zugegeben, dass gediegenes Silber durch Säuren oxydirt und in Sauerstoff-, sowie in Haloidsalze verwandelt werden könne. [1]) Nachdem das Silberhornerz von Chili nicht selten einen Kern von gediegen Silber zu haben pflegt, so ist es sehr wahrscheinlich, dass es durch Einwirkung chlorhältiger Substanzen in diesen Zustand übergeführt wurde. Nun fehlt aber, wie ich vor Kurzem nachgewiesen zu haben glaube, [2]) ein gewisser Chlornatriumgehalt den atmosphärischen Niederschlägen selten, und kann sich überall geltend machen, darunter auch in den Erzlagerstätten. Nach meiner Ansicht spielt der Chlorgehalt des in die Erde einsickernden atmosphärischen Wassers nicht nur in Steppengegenden, sondern auch ausserhalb derselben eine bedeutende Rolle, folglich auch bei den Oxydationsprocessen, die in unseren Erzlagerstätten hauptsächlich von der Oberfläche ausgehen.

Es ist somit nur anzunehmen, dass in den obersten Erzregionen ein Theil des im gediegen Goldbullion enthaltenen Silbers durch Oxydation oder Chlorisation entfernt worden sei, um zu begreifen, warum der aus diesen obersten Regionen stammende Detritus ein Waschgold enthalten müsse, dessen Silbergehalt geringer ist, als jenes der Goldvorkommen in den tieferen Regionen der Erzlagerstätte, also in dem entsprechenden Berggolde.

Eine dritte Erklärung besteht in der Annahme, dass das Verhältniss zwischen Gold und Silber in dem gediegenen Vorkommen schon ursprünglich je nach der Tiefe verschieden war und zwar derart, dass gegen die Oberfläche hin das Gold zunahm, und der Bullion mithin einen grösseren Feinhalt hatte. Diese Erklärung dehnt somit die Hypothese der Abnahme des Goldes in die Tiefe

---

[1]) Lehrbuch der chem. und phys. Geologie III., pag. 809 etc.

[2]) Zur Genesis der Salzablagerungen etc. Sitzungsberichte der k. k. Akademie der Wiss. 1877.

sogar auf die Zusammensetzung des gediegen Goldes aus, und ich werde noch Gelegenheit haben auf dieselbe zurückzukommen.

Ich komme nun zu der Betrachtung jener Goldsubstanz, welche weder durch mechanische Behandlung, noch durch einfache Amalgamation der Erze und Pochgänge, sondern durch den Schmelz- und Extractionsprocess gewonnen wird, welche in den schliesslichen Manipulationsproducten meistens ebenfalls mit dem Silber verbunden ausgebracht wird, nämlich auf das sogenannte Schlichgold.

Einen werthvollen Einblick in die gegenseitigen Verhältnisse der verschiedenen Goldarten bietet Verespatak, wo namhafte Mengen von Freigold anbrechen, und wo auch die reichen Erze separat verarbeitet werden, so dass man hier vier Hauptgruppen der Goldproducte unterscheiden kann: Frei-, Erz-, Mühl- und Schlich-Gold.

Wir müssen uns die Mühe nehmen wenigstens eine Jahreserzeugung etwas eingehender zu untersuchen und ich wähle hiezu das Jahr 1865, aus welchem mir auch die Hälte der verschiedenen Schlichsorten bekannt sind, weil es in die Periode fällt, in welcher ich mit Studium der geologisch-montanistischen Verhältnisse des Reviers von Verespatak und des siebenbürgischen Golddistrictes überhaupt beschäftigt war. Die Metallproduction des Orlaer-Erbstollens, des grössten und am rationellsten geleiteten Unternehmens von Verespatak war 1865 folgende:

	Freigold	Mühlgold	Erzgold	Schlichgold	Zusam.
Gold	10·686	16·030	6·007	9·490	42·213
Silber	3·193	4·918	4·578	11·703	24·392
Bullion	13·879	20·948	10·585	21·193	66·605
Feinhalt	0·769	0·765	0·567	0·447	0·633

Diese Ziffern sind den ämtlichen Ausweisen entnommen, die Prof. Szabó in seiner Abhandlung zusammengestellt hat. [1]) Dieser Quelle zufolge wurden in dem Jahre 1865 bei dem Orlaer-Erbstollen 69 300 Ctr. Pochgänge, 146 418 Pfd. Schlich und 6 997 Pfd. Erze gewonnen. Nach dem Pochwerksausweise betrug

[1]) Az Abrudbánya-Verespataki Bányakerület etc. Math. naturwiss. Classe der ungar. Akad. d. Wissenschaften, XI. Band 1873, pag. 352 nnd 353.

15*

aber die Zahl der verarbeiteten Pochgänge 69·600 Ctr. und die daraus gewonnene Schlichmenge 127 092 Pfd. mit 36·855 Pfd. Goldsilber, darunter 16·236 Pfd. Feingold. Von dieser letzteren Zahlenreihe sind Pochgang- und Schlichquantum in Wiener Gewicht zu verstehen, was in Zollgewicht reducirt 7 796 Z.-Ctr. und 146·356 Z.-Pfd. ergeben würde. Die Gold- und Silbermengen sind aber bereits in Münzpfunden gegeben, so dass eine Differenz in den Angaben des Pochgangsquantums und der ausgebrachten Goldsilbermenge entsteht, während die Schlichmenge ungefähr übereinstimmt. Die Ursache dieser Differenzen liegt wahrscheinlich in der späteren Zuziehung einer nachträglich zur Abrechnung gekommenen Post, und wir müssen beide Daten für sich betrachten.

Nach der ersteren Angabe würde der Pochgang mit 3 475, der Schlich mit 73·178 und die Erze mit 3·500 m. T. angenommen werden müssen. In einer Gesammtmenge von 3478·5 m. T. von Pochgang und Erz entfällt somit auf eine Tonne bezogen 1 Kgr. Erz und 21 Kgr. Schlich und die obigen vier Goldsorten vertheilen sich folgendermassen auf die Tonne.

	Freigold	Mühlgold	Erzgold	Schlichgd.	Zusam.	
Gold . . .	3·0	4·6	1·7	2·7	12·0	Gr.
Silber . . .	0·9	1·4	1·3	3·3	6·9	„
Bullion . .	3·9	6·0	3·0	6·0	18·9	Gr.
Feinhalt .	0·770	0·766	0·566	0·450	0·635	„

Von diesen Posten lässt sich nun das Schlichgold auf die verschiedenen Schlichsorten, welche bei der Pochwerksmanipulation erzeugt werden, zurückführen. Der Orlaer-Erbstollen hat zwei Pochwerke, ein kleineres, in welchem blos die Pochgänge aus den im Localsedimente des nahen Orlaer Bergbaues aufsitzenden Quarzklüften verpocht werden, und das Hauptpochwerk von Gurarosia, in welchem die Hauptmasse der aus den im Porphyre aufsitzenden Erzmitteln zur Aufbereitung kam. Die Schliche des ersten Pochwerkes erscheinen in dem Ausweise nicht gegliedert. Jene des grossen Pochwerkes sind nach der Mehlsorte, aus welcher sie gewonnen wurden, in vier verschiedene Sorten geschieden.

Pochgang	Schlichsorte	Schlichmenge	Gold	Silber	Bullion	Feinhalt	Per Tonne in Gr. Gold	Silber	Zusammen
m. T.		m. T.	Kilogramm						
	Grosses Pochwerk:								
3752	Rösche Schliche	30	1·804	3·597	5·401	0·334	60	120	180
	Mittlere „	13	1·290	1·756	3·046	0·423	100	135	235
	Milde „	20	2·771	3·826	6·597	0·420	138	191	329
	Plochen „	2	1·953	0·838	2·791	0·700	976	419	1395
		65	7·818	10·017	17·835	0·443	120	154	274
146	Kleines Pochwerk:								
	Schliche	6	0·299	0·292	0·591	0·515	49	49	98
3898		71	8·117	10·309	18·426	0·440	114	145	259

Die Manipulation geschah hier nach den Grundsätzen der neuen, durch P. v. Rittinger begründeten Aufbereitungsmethode, wo die verschiedenen Korngrössen des gepochten Materials durch die Spitzkästen in vier verschiedene Mehlsorten getheilt und separat aufgearbeitet wurden, und da musste man wahrnehmen, dass der Feinhalt des aus den Schlichen erzeugten Bullions in einem Verhältnisse zu der Korngrösse der zu seiner Darstellung verwendeten Schlichsorte stehe. Man bemerkt nämlich, dass der Bullion desto grösseren Feinhalt und der Schlich desto grösseren absoluten Goldsilberhalt zeigt, je kleiner, je feiner das Korn der respectiven Mehlsorte war. Bezüglich der Progression in dem absoluten Halte kann man folgende Calculationen anwenden: Der Schlich repräsentirt die aus der betreffenden Mehlsorte ausgezogenen schwersten Theile. Je gröber das Schlichkorn, desto geringer der Aufschluss des Geschickes, desto mehr leichte Theile werden demselben anhängen, desto weniger Metallhalt wird eine Gewichtseinheit zeigen, und dies würde erklären, warum die milden Schliche z. B. eine doppelt so grosse Goldsilbermenge als die Röschen enthalten. Die Plachenschliche werden, wie schon der Name sagt, auf den, das goldene Vliess der Alten repräsentirenden Geweben den sog. Plachen aufgefangen, und sollen, wie man vielfach annimmt, einen Theil des todtgepochten oder zu feinen Blättchen geschlagenen, vom Quecksilber nicht aufgenommenen Mühlgoldes enthalten, wie ihr dem Mühlgolde nahestehender Feinhalt vermuthen lässt. Während der absolute Halt der ersten drei Schlichsorten

noch progressiv steigt, schwingt sich der Halt des Plachenschlich auf das 16fache vom Golde und auf das 8fache des Goldsilbers au und ebenso plötzlich macht der Halt des aus demselben erzeugt Bullions einen Sprung auf nahezu das Doppelte des Haltes d röschesten Schliches.

Was nun die Progression des Feinhaltes betrifft, so könn wir nicht annehmen, dass das gesammte amalgamirbare Metall dur die frühere Manipulation factisch beseitigt worden wäre, denn ei vollständige Bloslegung, eine complette Aufschliessung des Poc ganges lässt sich bei der Pochmanipulation nicht praktisch durc führen. Wir müssen vielmehr annehmen, dass in sämmtliche Mehlsorten noch unaufgeschlossene Theile amalgamirbarer Meta verbindung vorhanden sind und zwar in den röscheren Sorten me als in den milderen Sorten. Je weiter die Aufschliessung fo schreitet, d. h. je feiner das Korn des Mehles und Schliches, des mehr gediegen Gold ist der Substanz durch die Amalgamation en nommen worden, und desto weniger gediegenes unaufgeschlossenes Go ist in den Mehlen zurückgeblieben. Jede dieser Mehlsorten wurde f sich concentrirt, d. h. die schwersten Theile wurden in den Schlich angereichert und da zeigt es sich, dass der Schlich aus der feiner Mehlsorte, aus welcher bereits früher durch die Amalgamation verhä nissmässig mehr gediegen Gold entnommen wurde, einen grösser Feinhalt hat, als der Schlich aus der gröberen Mehlsorte. Sel wenn man vom Plachenschliche vorläufig abstrahirt, so zeigt si die progressive Zunahme des Feinhaltes auch an den übrigen d Schlichsorten.

Das Verhältniss spricht nach meiner Ansicht dafür, da das sämmtliche Gold der Gangmasse im gediegen Zustande vorhanden sein dürfte, dass ein Theil davon der aufgeschlossen ist, dass er amalgamirt werden kann, während e zweiter Theil derartig von anderen Verbindungen umhüllt ist, da er die feinste Zertheilung, resp. Verpochung braucht, um frei werden. In den Erzen und Pochgängen wären nach dieser Ansic zweierlei Edelmetallverbindungen vorhanden: Gediegen Goldsilb im verschiedensten Grade der Zertheilung, und eine entweder selb ständig auftretende oder den Erzen fein beigemischte Silberverbi dung, aus Schwefel oder Antimonsilber bestehend, welche eben d Feinhalt des schliesslich ausgebrachten Bullions gewissermass

verdünnt. Das quantitative Verhältniss dieser verschiedenen Bullions ist aus folgender Tabelle ersichtlich:

	p. Tonne Pochgang in Gramm				die Goldmenge
	Gold	Silber	G.-S.	Feinhalt	in %
Freigold-Bull. . .	3·0	0·9	3·9	0·769	25·0
Mühl „ „ . .	4·6	1·4	6·0	0·765	38·3
Erz „ „ . .	1·7	1·3	3·0	0.567	14·2
G.-S.	9·3	3·6	12·9	0·641	77·5
Plachenschl.-Bull.	0·7	0·2	0·9	0·700	5·8
Mild „ „	1·0	1·3	2·3	0·420	8·4
Mittel „ „	0·4	0·6	1·0	0·423	3·3
Rösch „ „	0·6	1·2	1·8	0·334	5·0
G.-S.	2·7	3·3	6.0	0·447	22·5
Totalsumme	12·0	6·9	18·9	0·635	100·0

Wenn wir uns vorstellen wollen, dass das Freigold und die goldreichen Erze nicht aus den Pochgängen geschieden werden, was in einigen Jahrgängen auch wirklich geschah, so können wir sodann die Quantitativen-Verhältnisse Verespataks mit jenen der salzburgischen und amerikanischen Bergbaue vergleichen. Die Heterogenität der verschiedenen Localitäten zeigt sich nicht nur in der absoluten Menge des Goldes, sondern auch in dem verschiedenen Verhältnisse der Goldsorten zu einander. Mag die Gewinnungsmethode noch so different sein, immer kann sie auf die zwei Hauptgruppen des Goldvorkommens: auf das Amalgamirbare und das Nichtamalgamirbare, auf das Mühl- und Schlichgold zurückgeführt werden.

Um auch einige Anhaltspunkte aus anerkannt reichen Gruben zur Vergleichung zu gewinnen, will ich einige Daten aus zwei der reichsten Gruben Californiens, Eureka und Idaho, anführen. Sie liegen bei Grass Valley Nevada County und grenzen unmittelbar an einander, so dass sie an einer und derselben Quarzlagerstätte, resp. an einer und derselben Adelszone gelegen sind. Der Betrieb fing in Eureka 1866 an und der Adelskörper war 1876 bereits ganz erschöpft, so dass die Auflassung der Grube erfolgte. Hingegen setzte sich der flach liegende Adelskörper in die Grube Idaho fort, und die Production ist hier seit 1869 bis über

1876 hinaus im stetigen Steigen begriffen. Die Gesammtprod dieser 11-, beziehungsweise 8jährigen Betriebsperiode wa Werthe und Dollars ausgedrückt, folgende:

	Pochgang m. T.	Goldwerth Dollars	Dividenden Dollars	Entfällt p Goldwerth Dollars	D
Eureka in 11 J.	121 013	4 513 825	2 094 000	37·21	2
Idaho „ 8 „	147 482	2 997 682	1 975 000	17·30	1
G.-S.	268 495	7 511 507	4 069 000	28·00	1
Entspr. Feing.-Gew.		11 302 Kgr.	6 112 Kgr.	42·1 Kgr.	
In österr. Goldguld.		15 257 771 fl.	8 493 350 fl.	56·84 fl.	3

(Wenn wir die Dividende mit dem Nutzen identifici hatten die Erzeugung, Aufbereitung etc. oder kurz die Gew 16·8 Gr. Gold oder 25·38 Goldgulden p. T. in Anspruch g men, während am Rauriser Goldberge diese Kosten 12·2 Gr. im Minimum, 38·6 im Maximum und 25·2 Gr. im schnitte von 68 Jahren repräsentirt werden. Die Erzeugungs waren also in dem californischen Beispiele, trotzdem die (nung durch Tiefbau und bei nahezu 10fach höheren Arbeitsp hingegen aber durch Massenproduction erfolgte, bedeuten driger, als die durchschnittlichen Gewinnungskosten am R Goldberge.)

Das Verhältniss der einzelnen Goldsorten war z. B. im J bei der Idaho-Grube:

	Per m. Tonne in Gramm Au	Ag.	G.-S.	Feinhalt	(
Freigold-Bullion	0·1	0·0	0·1	0·850	
Mühlgold „	29·2	14·2	34·4	0·850	
Schl.-Gold „	1·3	0·0	1·4	0·959	
	30·6	14·2	35·9	0·852	1

d. h. die Gewinnung bestand hauptsächlich aus einer Gol nämlich dem Mühlgolde. Aus den Schlichen wurde eine v nissmässig kleine Menge von Gold mittelst Extraction gew wobei das darin enthaltene Silber gar nicht berücksichtigt Die Goldlagerstätte dieser Bergbau-Unternehmung enthielt al waltend Kgr. 95·7% gediegenes Gold in einem ungefähr dem hausberge entsprechenden Feinhaltverhältnisse von 0·850 un

Schlichgoldmenge von blos 4·3% des Gesammtgoldes, wogegen z. B. Verespatak in dem ausgewiesenen Jahre 22·5%, Rauris 1780—1836 im Durchschnitte 38·2%, und Rathhausberg 53·4 bis 48·5% Schlichgold erzielte.

Einige weitere Vergleiche werden auf Grund der folgenden Tabelle, in welcher die Halte einiger ungarischen und siebenbürgischen Bergbaue zusammengestellt sind, möglich. Es zeigt sich hier das Verhältniss des Goldhaltes in den zwei grössten ungarischen Golddistricten von Schemnitz und Nagybánya, ferner aber auch an zwei Werken, wo das Gold nur als Nebenproduct gewonnen wird — zu Oláhlaposbánya, welches eigentlich ein Kupfer-, und Rodna, welches eigentlich ein Bleibergbau ist. Leider fehlt es mir an Daten, um zu zeigen, welcher Antheil an der Goldproduction dem Mühlgolde zukommt. Zur Zeit meiner Anwesenheit in Oláhlaposbánya im J. 1860 brach auch hier etwas Freigold in Drähten auf, doch in der Regel macht sich der Goldgehalt erst in den Endproducten bemerkbar.

Die Erzlagerstätten von Rodna sind theilweise an den Contact krystallinischer Schiefer mit Kalkstein und an das Auftreten von Eruptivgesteinen gebunden. Die Zahl derartiger Localitäten, wo sich geringe Mengen an Gold in den verschiedensten Erzen und unter den verschiedenartigsten Lagerungsverhältnissen einzustellen pflegen, ist in Ungarn und Siebenbürgen eine ansehnliche, und man hat aus diesem Umstande an relative Altersbeziehungen dieser Lagerstätten zu einander schliessen zu können geglaubt.

In allen diesen Lagerstätten zeigt sich auch amalgamirbares, d. h. gediegenes Gold neben dem Golde, welches erst in den Erdproducten der Schmelzmanipulation bemerkt wird, dem sog. vererzten Golde. Dieses Zusammenvorkommen zweier Goldsorten, wovon das Eine in evident gediegenem, das Andere in einem unbekannten Zustande vorhanden ist, macht die Annahme ebenfalls wahrscheinlich, dass auch die letztere Goldsorte im gediegenen, sehr fein zertheilten, aber von den verschiedenen Schwefelmetallen umschlossenen Zustande befindlich ist.

Das einzige, evident vererzte Vorkommen des Goldes als Tellurverbindung ist in diesen Lagerstätten noch nicht entdeckt worden, spielt aber bekanntlich in einigen siebenbürgischen und amerikanischen Localitäten eine grosse Rolle.

Es handelt sich nun darum, die Haltverhältniss beiden hauptsächlichen Goldsorten unserer Goldbergbaue zur sichtlichen Anschauung zu bringen. Zu diesem Zwecke soll gende Tabelle, in welcher die in dieser Monographie zerstr diesbezüglichen Daten vereinigt sind, dienen.

Diese Letzteren lassen aber, was Vollständigkeit betrifft, ches zu wünschen übrig. Es mussten da nebst den faktische folgen auch die Resultate der Proben in Rücksicht ge werden, und diese müssen aus bereits mehrfach erwähnten (den mit der grössten Vorsicht aufgenommen und behandelt we Der Feinhalt des Mühlgoldes erscheint nicht überall angeg

Betriebserfolge einiger goldproducirend

Pochgang und Erz met.T.		In metr. Tonnen Erze u. Schliche	Blei	Kupfer	Schlichbullion in K Gold	Silber	Zusa
	Schemnitz, Oberbiberstollner Aufbereitung, 10jähriger Durchs						
	Bleierze und Schliche	1 562	676·0	·	30·445	706·605	73
	Bleiarmer Kupferschl.	126·5	6·2	4·0	1·350	30·400	3
	Silber und Kiesschlich	1 814·5	·	·	46·800	1 963·000	2 00
		3 503	682·3	4·0	78·595	2 700·005	2 77
	Nagybányaer District, Summe der Jahre 1826 und 1827:						
	Gewerken · · · · ·	4 951	115·5	5·3	150·696	2 859·276	3 00
	Aerar · · · · · ·	10 117	821·5	4·7	92·047	3 333·342	3 42
		15 068	937·0	10·0	242·743	6 192·618	6 43
	Oláhlaposbánya im Jahre 1858:						
	Bleischliche · · · ·	2·0	1·6	·	0·308	3·367	
10 039	Kupferschliche · · ·	1 975·4	·	36·8	31·995	337·420	36
123	Bleierze · · · · · ·	10·5	0·9	·	0·092	6·244	
10 172	Kupfererze · · · ·	121·8	·	10·4	1·563	65·005	6
		2 110·0	2·5	47·2	33·958	412·036	44
	Oláhlaposbánya:						
9 880	1844—1848 5j. Durchsch.	1 602	2·1	31·4	44·480	537·352	58
11 839	1855—1858 „ „	1 894	3·4	38·8	42·731	366·293	40
10 859	10jähr. Durchschnitt	1 748	2·8	35·1	43·605	451·822	49
	Rodna, 1856—1861, 6jähriger Durchschnitt:						
3 989		169·2	82·5	·	12·210	117·105	11

darum habe ich eine Colonne für die Bruttogoldsummen (die Summe des Mühlgold-Bullions mit dem Feingolde des Schlich-Bullions) eröffnet, und den Unterschied dieser zwischen der Nettogoldsumme (der Summe des Feingoldes beider Bullions) immer aufrecht erhalten. In einigen Ansätzen fehlt die Menge des Schlichbullions, trotzdem diese Goldsorte factisch gewonnen wurde, gänzlich.

Der grösseren Vollständigkeit halber wurden auch die Schlich- und Erz-Mengen in ihrem absoluten und relativen Verhältnisse zu den gewonnenen und verarbeiteten Pochgang-Quantitäten ersichtlich gemacht.

Bergbaue Ungarns und Siebenbürgens.

Fein	Mühlbullion in Kgr.			Fein	Sorte	Halt per Tonne in Kgr.				In Gramm		
	Gold	Silber	Zusammen			Erz	Schlich	Blei	Kupfer	Schlich-Gold	Mühlgold	Nettogold Summe
nach F. v. Rauen:												
0·041	·	·	·	·		·	·	·	·	·	·	·
0·042	·	·	·	·		·	·	·	·	·	·	·
0·022	·	·	·	·		·	·	·	·	·	·	·
0·024	55·265	33·635	88·900	0·621	Erz u. Sch.	·	·	195·1	1·1	22·4	15·8	38·2
0·050	44·292	18·794	63·088	0·685	Sch. u Erz	·	·	23·3	1·0	30·4	8·9	39·3
0·027	24·032	8·562	32·994	0·720	„	·	·	81·4	0·4	9·1	2·3	11·4
·	68·324	27·356	96·082	·	„	·	·	62·2	0·6	16·1	4·3	20·4
					Poch. u. E.	13	194	0·2	4·6	3·3	·	3·3
0·084	·	·	·	·	Erz u Sch.	·	·	0·8	·	154·0	·	154·0
0·086	·	·	·	·	„	·	·	·	85.4	12·8	·	12·8
0·014	·	·	·	·	„	·	·	0·8	·	8·8	·	8·8
0·023	·	·	·	·	„	·	·	·	18·6	16·2	·	16·2
0·111	·			·	„	·	·	1·1	21·1	16·0	·	16·0
					Poch. u E.	161·0		0·2	3·2	4·0	·	4·0
0·076	·	·	·	·		·	·	·	·	·	·	·
0·104	·			·		·	·	·	·	·	·	·
0·088	·	·	·	·	Erz u. Sch	·	·	1·6	20·1	24·1	·	24·1
					Poch u. E.	1·6	41·4	20·7	·	29·3	·	29·3
0·010	·	·	·	·	Erz u Sch	·	·	491·0	·	71·6	·	71·6

Goldhalt der Pochgänge und Erze einiger Goldbergbaue

		Probe oder Erfolg	Pochgang Erz Schlich	Verpochte Mengen met. T.	Halt Kgr.
Rauriser Goldberg	Durchschnitt aus der Periode 1659—1779	E.	P.	27 354	8 Erz.
	„ „ „ „ 1780—1836	E.	P.	16 127	23 „
	„ „ „ „ 1857—1867	E.	P.	6 812	123 „
	1834 nach Alberti	E.	P.	571	48 „
	4. Quart 1873 bis 1. Quart. 1875 n. Pfund	E	P.	1 303	9 „
	1876 und 1877 nach Rojacher	E.	P.	2 472	9 „
Rathhausberg	Durchschnitt aus der Periode 1840—1854	E.	P.	26 586	16 „
	„ „ „ „ 1860—1864	E.	P.	7 847	2 „
	„ „ „ „ 1868—1877	E.	P.	8 478	6 „
	1824 nach Hocheder · ·	E.	P.	2 512	15 „
	1829 „ Russegger ·	E.	P.	2 432	55 „
	1839 „ Helmreichen	E.	P.	1 204	23 „
	1855 „ Miller · ·	E.	P.	3 287	2 „
Siglitz	Ein Gangausbiss in d Schareckswand n. Süss	Pr.	P.	·	·
	„ „ „ „ „ „ „	Pr.	P.		·
	Geisslergang, Quarzmasse mit Bleiglanz „	Pr.	P.	·	·
Pockhardt, Probe vom westl. Gange n. „		Pr.	P.	·	·
Hierzbach i. Fuscherthale n. Mielichhofer		E	P.	·	·
„ Durchsch. 1778—1790 nach Reissacher		E.	P.	·	·
Schulterbau bei Schellgaden, Durchsch. 1778-1818 n. Mielichhofer		E.	P.	·	·
1815—1816 nach Schroll		E	P.	·	·
Sprinzgasse bei Schellg. n. Mielichhofer		Pr.	P.	·	·
Kloben, aus alten Halden gez. Schl. n Rochata		Pr.	Schl.	·	200 Blei
„ nach alten von Wöllner angef. Nachrichten		Pr.	Schl.	·	·
Brennkogel, aus alten Halden ausges. n. M.		Pr	P.	·	·
Unter-Salzbach, Kiesbergbau, Eisenkies n. Prof. Fritsche		Pr.	Erz	·	·
Klucken. Kupferbergbau, Fahlerze, Maximum n. Mielichhofer		Pr.	Erz	·	·
Rothgulden, Arsenikbergbau, Ars.-Kies n. Russegger		Pr.	Erz	·	·
Goldzeche in Kärnten	Combinirt nach Daten von Schenchenstuel und Wöllner 1653—1676	E.	P.	360	280 Erz
	1676—1687	E.	P.	966	310 „
	Pochgänge des J. 1875 nach Rochata	Pr.	Erz	·	·
	Haldenerze vom Frauenstollen n. „	Pr.	Erz	·	·
	Ausgek. Erze v. Cristophstollen „ „	Pr.	Erz	·	·
Waschgang in Kärnten, Pochgänge „ „		Pr.	P.	·	4½ Kpf
„ „ „ Erze „ „		Erz	P.	·	170 Kupf.
Goldzeche in Lengholz, Erf d J. 1547 „		E.	P.	2 773	·
„ „ „ „ „ „ 1550 „		E.	P.	2 145	·
Sieflitz in Kärnten, Erfolg d. J. 1550 „		E.	P.	2 514	·
„ „ „ „ „ „ 1748 „		E.	P.	150	·
Röderzeche im Gitschthale, Erfolg d. J. 1753-1755 „		E.	P.	·	·
„ „ „ Grubenklein 1753-1755 „		E	P.	·	·
Verespatak in Siebenbürgen, Orlaer Erbstollen, Erfolg 1865		E.	P.	3 478	1 Erz
Eureka-Grube bei Gr.-Valley in Calif. „ 1872		E.	P.	8 827	·
Idaho- „ „ „ „ „ „ 1876		E.	P.	26 962	·
Morro-Velho in Bras. Erf. 1846—1852 n Whitney		E.	P.	436 185	·

ıs factisch erzielten Erfolgen oder aus Proben berechnet.

f die metr sche Tonne berechnet

Kgr.	Mühlbullion: Goldsilber Gramm	Mühlbullion: Fein	Mühlbullion: Gold Gr.	Schlichbullion: G.-S. Gramm	Schlichbullion: Fein	Schlichbullion: Gold Gramm	Gesammtbullion: G.-S. Gr.	Gesammtbullion: Fein	Gesammtbullion: Gold Gramm	Brutto-Goldsumme Gramm	Netto-Goldsumme Gramm
Schl.	21 2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
"	17·6	.	.	74·1	0 108	7 9	.	.	.	25·5	.
Schl.	.	.	.	.	.	.	74 0	0 183	13·5	.	13·5
"	16·3	0 724	11·8	78·0	0 195	15·2	94·3	0 286	27·0	31·5	27·0
. "	12 0	.	9·4	20·0	.	2 3	32·9	.	11·7	.	11·7
"	4·5	0 733	3·3	17·0	0 169	2·8	21·6	0 287	6·2	7·3	6 2
"	2·0	.	.	12·0	.	1·6	14·0	.	3·3	3·6	.
"	2·1	.	.	9·5	.	1·1	11·6	.	2 9	3·2	.
"	3·2	.		22·9	.	3·1	26·1	.	5·8	6·3	.
"	4·3	0 850	3·7	41·7	0 125	5·2	46·0	0 194	8 9	9·5	8·9
"	4·5	0 847	3·8	41·7	0 125	5·1	46·2	0 195	8·9	9·6	8·9
"	5·2	0 850	4·4	22·8	0 125	2·8	28·0	0 250	7·2	8·0	7·2
"	1·5	0 850	1·3	13 6	0 240	3·0	15·1	0 288	4·3	4·5	4·3
"	1·7	.	.	3·1	.	.	.	.	.	.	.
"	2·6	.	.	46·0	.	.	.	.	.	.	.
"	7·8	.	.	7·5	.	.	.	.	.	.	.
"	3·5	.	.	1·6	.	.	.	.	.	.	.
"	2·7	0 728	2·0	9·4	0 250	2·4	11·7	0 342	4·0	4 7	4·0
.	2·3	0 728	1·7	8·3	0 432	3 6	10 6	0 500	5·3	.	5·3
.	5 6	0 914	5·1	12·5	0 328	4·1	18·1	0 508	9·2	9 7	9·2
"	6·2	0 914	5·7	12·5	0 281	4·4	25·5	0 396	10·1	10·6	10·1
.	2·0	0 914	1·8	12·6	0 250	3·2	14·6	0 342	5·0	.	5·0
.	.	.	.	547·0	0 012	7·0	.	.	.	.	7·0
.	.	.		312·0	0 062	19·0	.	.	.	.	19·0
.	250·0	.	.	.	.	.	.	.	.	250·0	.
.	.	.		82·0	0 100	8·0	.	.	.	.	8·0
.	.	.	.	937·0	0 250	234·2	.	.	.	.	234·2
.	.	.	.	117·0	0 157	18·4	.	.	.	.	18·4
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	52·0
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	50 0
Schl.	30	.	.	340·0	0 323	110 0	.	.	.	140·0	.
"	30	.	.	420·0	0 233	98·0	.	.	.	128·0	.
"	60	.	.	360·0	0 166	60·0	.		.	120.0	.
"	15	.	.	37·0	0 054	2·0	.	.		17·0	.
.	40	.	.	400·0	0 125	50 0	.	.	.	90·0	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	13·0	.	13·0
	.	.	.	.	.	.	.	.	13·0	.	13·0
.	.	.	.	.	.	.	.	.	13·0	.	13·0
Schl.	9·3	.	.	3·3	0 280	1·1	12·6	.	.	10·4	.
.	5·4	.	.	.	.	6·2	.	.	.	11·6	.
Schl.	0·9	.	.	.	.	0·9	.	.	.	1·9	.
–	9·9	0 768	7 6	9 0	0 488	4·4	18·9	0 635	12·0	14·3	12·0
–	41·7	0 850	35·4	1·7	0 995	1·6	43·4	0 852	37·0	.	37·0
–	34·4	0 850	29 2	1·4	0 995	1·3	35·8	0 849	30·4	.	30·4
	14·2	0 800	11·4	.	.	.	.	.	.	.	11·4

XII. Die Goldtiefen-Frage.

Die Erfahrung lehrte, dass jede der bisherigen Goldbergbau-Unternehmungen mit der Erreichung einer gewissen Tiefe zur Auflassung kam, und daraus entwickelte sich die Ansicht, dass das Gold nicht in die Tiefe setze, sondern ein Attribut der höheren, der Oberfläche nahen Erzlagerstätten-Regionen sei. Es ist schon viel über diesen Gegenstand geschrieben worden, aber die Frage ist trotzdem noch nicht endgültig beantwortet. Auch ich habe mich vielfach mit diesem Gegenstande beschäftigt, so während meines mehrjährigen Aufenthaltes in Verespatak, dem productivsten Goldbergbaue Europa's, so auch gelegenheitlich meiner Reisen innerhalb der westamerikanischen Metalldistricte, welche dazu berufen zu sein scheinen, über diese Fragen Aufschluss zu geben; allein ich hatte bisher nicht die nöthige Zeit, die diesbezüglichen umfassenden Daten aufzuarbeiten, und durch die Einbeziehung der Studienresultate Anderer in den übrigen Golddistricten zu ergänzen. Meine Studien im Salzburgischen wurden durch ein praktisches Bedürfniss veranlasst, durch die Frage, ob es angezeigt sei, den Bergbau am Rauriser Goldberge mit einem Erbstollen zu unterfahren, und ob Hoffnung vorhanden ist, damit Erzlagerstätten vom mühelohnigen Goldhalte zu erreichen. Ich musste also, ohne die Schlussresultate meiner siebenbürgischen und amerikanischen Arbeiten abzuwarten, auf Grund der localen Verhältnisse der Tauernkette zu dieser Frage Stellung nehmen.

Im Vorausgelassenen habe ich die Continuität der Spaltenräume und der erzigen Füllung derselben im Allgemeinen behandelt, die mir zu Gebote gestandenen numerischen Daten ausgehoben, und das Verhältniss festzustellen getrachtet, in welchem unsere salzburgischen Bergbaue zu den Uebrigen stehen. Es hat sich dabei gezeigt, dass die beiden Bergbaue, über welche uns längere Reihen von Betriebsdaten vorliegen, Rauris und Rathhausberg, beide mit dem Fortschritte des Betriebes sowohl in Bezug auf die absolute Goldproduction, als auch in Bezug auf den Halt der Gangmasse — im Allgemeinen einen Rückgang erkennen lassen.

Was nun die Abnahme der Production betrifft, so ist der aus der neueren Auffassung der Gang- und Adelsverhältnisse hervorgehende Umstand zu berücksichtigen, dass bei jedem Erzbergbaue im Allgemeinen und bei einem Goldbergbaue im Besondern ein Ende des edlen Erzmittels nothwendigerweise eintreten müsse, folglich auch in der Richtung gegen die Tiefe. Die Gangfläche als Dislocationsfläche aufgefasst, besteht eben aus einem Wechsel von tauben oder armen und reicheren vorwaltend auf die einstige Gegenwart eines präexistirenden Spaltenraumes gebundenen edlen Erzmitteln. Der Bergbau ist auf die unmittelbar zu Tage tretenden oder in den oberen Regionen angefahrenen edlen Erzmittel basirt gewesen, und gelangt zuweilen in die kritische Lage, wo alle aus den oberen Regionen bekannten Mittel ihr Ende erreicht haben. Nun ist es klar, dass die obere Region, sei es von der Oberfläche, sei es mittelst kürzerer, billiger und schneller herzustellender Einbaue viel leichter auf das Vorhandensein von Adelspunkten erforscht werden kann, als die tiefere Region, zu welcher man erst sich auf irgend eine, aber jedenfalls kostspielige Weise Zugang verschaffen muss. Wären die Verhältnisse des Vorkommens der Adelspunkte wissenschaftlich studirt worden, so würde dadurch das Suchen nach neuen, in die obere Gangregion nicht hinaufreichenden edlen Mitteln erleichtert, so aber müssen wir mit Bedauern constatiren, dass keiner der bestehenden Goldbergbaue derartig studirt wurde, um ein Adelsgesetz erkennen zu lassen.

Dieser Umstand muss nach meiner Ansicht schliesslich das Ende eines jeden Erzbergbaues herbeiführen, wenn Nichts für das sorgfältige Studium der Verhältnisse seiner Adelspunkte geschieht. Die empirische Untersuchung der Gänge in verschiedenen Horizonten durch Ausfahrung von Strecken oder Absinken von Schächten ist ein zu kostspieliges Mittel, von welchem blos im Ertrage begriffene und langlebigen Personen gehörende Bergbau-Unternehmungen Gebrauch machen können, aber gerade diese so günstig situirten Unternehmungen sollten in ihrem eigenen Interesse alle die wissenschaftlichen Hilfsmittel der Gegenwart nicht unversucht lassen, um diese empirischen und kostspieligen Hoffnungsbaue auf ein rationelles Minimum reduciren zu können.

Nun hat in unseren Bergbauen in den aufeinander folgenden Betriebsperioden nicht ein continuirliches Fortschreiten gegen die Tiefe stattgefunden, sondern vielmehr ein Wechsel des Abbaues innerhalb einer gegen die Tiefe durch den tiefsten Stollen begrenzten Region; und es lässt sich nachweisen, dass es eben die durch Mangel an reicheren Erzmitteln bedingte Angriffsnahme verhältnissmässig ärmerer Partien war, welche die Goldproduction und den Halt herabdrückte, und dass bisher jede zustandegebrachte Unterfahrung der oberen Erzmittel mit einem Aufschwunge des Haltes und der Production verbunden gewesen — kurz dass sich bei der sorgfältigen Prüfung und Erwägung der Betriebsresultate der verschiedenen Perioden auch aus der Abnahme des Haltes nicht auf eine Abnahme des Goldes mit der zunehmenden Tiefe sicher schliesen lasse.

Ueberhaupt können ja bei den verschiedenen Goldbergbauen äussere, von der Beschaffenheit der Lagerstätte unabhängige Einflüsse die Auflassung derselben verursacht haben. — Bei Tiefbergbauen die mit dem Vordringen gegen die Tiefe sich mehrenden Betriebshindernisse und Schwierigkeiten, sowie die daraus hervorgehende Vergrösserung der Gewinnungskosten. — Bei Stollenbergbauen die gegen die Tiefe sich vermehrende, und den Betrieb mehr belastende Zustandebringung längerer Unterbaue, sowie die Schwierigkeit der Beschaffung des grösseren, den Betriebserfolgen nicht immer entnehmbaren Anlagscapitals.

Von den äusseren Einflüssen, als: Elementar-Ereignisse, politische Katastrophen, Religionswirren, Kriegszeiten, finanzielle Krisen und drgl. lässt sich wohl nur in speciellen Fällen reden, und ihr Einfluss auf ein Revier oder auf ein ganzes Land discutiren. Die allgemeine Goldtiefenfrage fordert aber, indem sie die Kenntniss der Ursachen des Niederganges der einzelnen Goldbergbaue voraussetzt, das Eingehen in diese Verhältnisse. Das war der Grund, warum ich die Besprechung dieser Factoren auf den Goldbergbau der Tauern, wo die nöthigen Daten vorlagen, ebenfalls versuchte. Ich kam z. B. bezüglich des Einflusses der Protestantenverfolgung zu dem Resultate, dass dieselbe zwar den Niedergang der hochaufgeblühten Industrie wesentlich beschleunigte, dass sie aber nicht, wie häufig angeführt wird, die Einzige oder die Hauptursache ihres Verfalles war. Derselbe war durch die rasche Entwick-

der Production nach Einführung des Amalgamationsverfahrens, ie durch die unverhältnissmässig hohen Abgaben an den Lanürsten bereits bedingt. Der Bau wurde eben durch lauter kurzige Personen, durch einzelne Gewerken betrieben, in deren ıicht es liegen musste, möglichst rasch einen Erfolg zu erzielen. Erfahrung lehrt, dass selbst grosse Gewerkschaften, besonders r Actiengesellschaften oft ganz ohne Rücksicht auf die Stabiliıng des Ertrages vorgehen, und in ganz West-Amerika ist sogar System, welches wir mit dem Ausdrucke Raubbau bezeichnen, a Principe erhoben.

Die Manipulationsresultate der alten Goldbergbaue sind von viel äusseren Factoren abhängig, als dass eine darauf begründete ıntwortung der Goldtiefenfrage vollkommen richtig ausfallen ınte. Hocheder, der vorwaltend diesen Standpunkt einnahm[1]), ief sich vorzüglich auf die Manipulationsresultate einiger brasilischen und österreichischen Goldbergbaue.

Brasilien betreffend führt er 7 Eisenglimmerschiefer- und 11 arzlagerstätten auf, welche bei zunehmender Tiefe erschöpft rden, wobei er eine Tabelle veröffentlicht, in welcher die Tiefe Gruben zur Zeit seiner Uebernahme des Betriebes, dann jene ı gefundenen grössten Adels und endlich die Tiefe bei der ıchöpfung und Auflassung angibt, die ich der Vollständigkeit ber im Metern ausgedrückt folgen lasse:

Im Eisenglimmerschiefer:

1.	Gongo soco . . .	9·1 —	58·5 —	118·8	M.
2.	Cocaes	27·4 —	27·4 —	95·0	„
3.	Brucutú	18·2	27·4	73·2	„
4.	Catas Altas	?	?	?	
5.	Bananal	36·5 —	47·5 —	102·3	„
6.	Itabira do Mato dentro	54·8 —	54·8 —	106·0	„
7.	Candonga	27·4 —	27·4 —	82·3	„

Auf Quarzlagerstätten:

1.	Cata Branca (mit Schwefelkies und Antimon) . . .	54·9 —	84·1 —	124·3	M.

[1]) Ueber das Verhalten des Goldes gegen die Tiefe in beiden Hemiären.

2.	Morro das Almas .	63·9 —	63·9 —	100·5	M.
3.	Aredes	18·3 —	18·3 —	36·5	„
4.	Cata Preta	?	?	?	
5.	St. Joas del Rey .	27·4 —	27·4 —	54·9	„
6.	St. Jozé	5·4	9·1	51·1	„
7.	Roça grande . . .	18·2 —	18·2 —	54·8	„
8.	Luiz Soáres	9·1	9·1	27·4	„
9.	Cuiabá Macaiibas . .	18·3 —	18·3 —	73·1	„
10.	Antonio Pereira . .	14·6 —	14·6 —	36·5	„
11.	Morro Velho (mit Schwefel und Arsenikkies) . .	18·3 —	109·7 —	237·7	„

Von diesen Bergbauen war 1858, zur Zeit als Hocheder Brasilien verliess, blos Morro Velho der St. John del Rey Mining Company gehörend, im Betriebe, aber mit einem bereits stark abgenommenen Adel. Dass der Adel bei dieser Grube im Vergleich zu den übrigen in grosser Tiefe niedergelassen hat, schreibt Hocheder dem Umstande zu; dass in der Gangausfüllung Schwefel und Arsenkies, in welchen das Gold in äusserst feinkörnigem dem bewaffneten Auge unsichtbarem Zustande eingesprengt ist, vorherrscht. Da wir aber ganz sicher wissen, dass dies die Eigenschaften einer von den Oberflächen - Einflüssen unberührt gebliebenen und einer tieferen Region angehörenden Goldlagerstätte sind, so würde gerade dieser Umstand zu Ungunsten der von Hocheder verfochtenen Theorie sprechen. Aus seiner Beschreibung der Lagerstätte von Gongo Soco, wovon er auch ein Längs- und Querprofil publicirt, geht eine ausserordentliche Analogie der Lagerungs- und Adelsvorschub-Verhältnisse mit jenen von Zell im Zillerthale hervor, und wir können keinen Augenblick im Zweifel sein, dass hier blos ein einzelner Adelspunkt von der Erzlagerstätte, nicht aber diese selbst aufgehört hat. Der Adel nahm in 58 M. senkrechter Tiefe (der Vorschub schliesst mit den Horizonte einen Winkel von etwa 45 Graden ein) merklich ab, und schwand in 119 M. Tiefe fast auf Null. In den höheren Horizonten zeigte sich das Gold in förmlichen, die Schichtung der Lagermasse durchkreuzenden Adern von der Dicke eines Mannesarmes. Die Erzeugung betrug 1826—1837 durchschnittlich 876 Kgr., in den Jahren 1829 bis 1833 aber durchschnittlich 1493 Kgr. Später sank sie conti-

uirlich und 1853 folgte, als sich die Untersuchungsarbeiten in der Tiefe erfolglos erwiesen, die Auflassung.

Mit der Erschöpfung der übrigen, von Hocheder dirigirten Gruben scheint es eine eigene Bewandtniss zu haben, denn sein Nachfolger Mr. Gordon, der 1878 Wien besuchte, versicherte mich, dass mehrere dieser Gruben der englischen Gesellschaft bis in die neueste Zeit namhafte Production und Dividende ergeben haben.

Bei Morro Velho lässt Hocheder selbst eine Ausnahme zu und in der That befindet sich dieses Revier noch gegenwärtig in ansehnlicher und lohnender Production. Die Operationen der englischen Gesellschaft St. John del Rey Comp. begannen 1834, wurden zuerst mit Verlust, seit 1838 aber mit Gewinn betrieben. Nach Whitney[1]) wurden 1846—1852 430 185 Tonnen Gänge gepocht, 6 142·5 Kgr. Gold und 2 496 1 40 Goldgulden Gewinn erzielt, mithin durchschnittlich per Tonne 14·2 Gramm Gold und 5·8 Goldgulden Gewinn. Die Goldproduction im Jahresdurchschnitte betrug aber 877·5 Kgr. das Maximum im Jahre 1851 1 120 Kgr. Nach den Erhebungen von Prof. E. Suess[2]) wurden weiter im Jahre 1866—67 2 231 Kgr., 1874—75 1 263 Kgr. und 1875—76 2211 Gold erzeugt — Thatsachen, die nicht für eine Erschöpfung dieser bereits an 400 M. tiefen Gruben sprechen.

Von österreichischen Bergbauen führt Hocheder die Betriebsresultate der Bergbaue von Rathhausberg, Zell und Kremnitz zur Stütze seiner Ansicht an. Ueber Erstere habe ich mich bereits geäussert. Bezüglich Kremnitz theile ich seine Zusammenstellung in metrisches Gewicht umgerechnet, weiter unten mit.

Die Anfang der Periode mit Ertrag bebaute Tiefe musste später verlassen, und der Abbau in höhere, bereits stark verhaute Horizonte verlegt werden, woraus, so wie durch den in Angriff genommenen Betrieb des Erbstollens eine Einbusse in der Werksbilanz resultirte. Hocheder fasst aber die Sachlage so auf, als wenn der Bergbau in dem Masse, als das Verhältniss seiner Gold- zur Silberproduction zugenommen hat „als sich derselbe einem eigentlichen Goldbergbau näherte“ darum die ungünstigen Erfolge gehabt habe. Ueber den Halt der Pochgänge und Erze, sowie

[1]) Metallic Wealth of the United States pag. 112.

[2]) Zukunft des Goldes pag. 226.

über die Mengen der einzelnen Goldsorten liegen keine versc
dene Perioden betreffenden Daten vor; allein gerade diese wä
für seine Ansicht ausschlaggebend gewesen.

nach Hocheder.

	Jahr	Gold	Silber	Gesammt-Summe	Feinh. des Ges.-Bull.	Gesammt-Werth	Ertrag	Einbusse	Anmerkung
				Kgr.		fl.	fl.	fl.	
1790—1801 .	12	842·916	11 489·705	12 332·621	0·068	1 728 591	44 050	.	Aus der Tiefe
1802—1814 .	13	661·603	6 870·883	7 032·486	0·094	1 280 890	.	55 948	
1815—1826 .	12	750·857	3 080·611	3 831·468	0·196	1 028 509	.	202 379	Aus höheren Horizonten
1827—1838 .	12	821·094	4 297·027	5 118·120	0·164	1 801 728	.	351 047	
1839—1850 .	12	947·043	2 929·893	3 876·936	0·244	1 330 334	.	535 365	
1851—1857 .	7	495·799	1 269·180	1 764·976	0·281	707 384	.	589 738	
	68	4 521·311	19 437·299	33 958·610	0·133	7 377 436	44 050	1 734·477	

Er war überhaupt von der Ansicht, dass das Gold nicht
die Tiefe setze, derartig überzeugt, dass er die Auflassung säm
licher, momentan nicht im Ertrage begriffenen Goldbergbaue
Monarchie beantragte, und seinen Opponenten J. Grimm,

arauf hinwies, dass diese Zahlen nur scheinbar für die Abnahme es Goldes mit der Tiefe sprechen, dass die ausschlaggebenden eologischen Verhältnisse und die Adelsgesetze noch nicht genug tudirt seien, um diese Frage zu beantworten, mit der Hinweisung uf seinen ausschliesslich praktischen Standpunkt abfertigte.

Eine weitere Stütze der Ansicht, dass das Gold nicht in die Tiefe setze, sondern der Oberfläche der Erde angehöre, wird aus der Menge und Beschaffenheit des aus Seifen gewonnenen Goldes abgeleitet. In der That ist die in den Gesteinsdetritus angehäufte Waschgoldmenge gegenüber dem in dieser Gegend gewonnenen und gewinnbaren Berggolde in Californien sowie an anderen Punkten West-Amerikas, in Australien und Neuseeland, am Ural etc. eine grosse, wenn man die Jahresproduction damit vergleicht. Ich selbst habe seinerzeit die Goldproductionscurve mit der Goldtiefenfrage in Verbindung gebracht[1]), indessen ist nicht ausser Acht zu lassen, dass die Natur Jahrtausende gebraucht hat, um die Masse, die wir in einem einzigen Jahre auszuwaschen im Stande sind, den ursprünglichen Fundorten zu entnehmen und durch einen natürlichen Aufbereitungsprocess auf gewissen, günstig gelegenen Punkten zu concentriren. Aus der Massenhaftigheit des Waschgold- gegenüber dem Berggold-Vorkommen lässt sich kein logischer Schluss auf einen grösseren Goldreichthum der obersten durch Erosion abgetragenen und den noch bebauten Regionen der ursprünglichen Lagerstätten machen.

Andererseits hat man die sich zuweilen im Schwemmlande vorfindenden grossen Klumpen Waschgoldes, die sog. Nuggets, wovon ein sibirischer 36, ein australischer sogar 63 Kgr. wog, als Beweis angeführt, dass sich die Natur bei der Bildung der oberen Regionen viel splendider erwiesen hat, indem man annimmt, dass solche Massen gediegenen Goldes in den jetzigen Bergbauen nicht mehr vorkommen. Allein Hocheder selbst führt das Vorkommen von massivem Golde in Armsdicke von der Grube Gongo Soco an, wovon Partien von 0·2 bis 0·4 M. Länge bereits das Maximal-Gewicht dieses Nuggets erreichen würden. Ich selbst habe auch ansehnliche Massen von gediegenem Golde in den Gruben Verespataks gesehen,

---

[1]) F. Pošepný. Setzt das Gold in der Tiefe? Oesterr. Berg- u. Hüttenzeitschrift 1867. XV. pg. 169.

die aus einem porösen Aggregate bestanden, aus dem sich, wenn grössere Partien davon vom Gesteine isolirt worden wären, durch Imitation der beim Erosionsprocesse thätigen Vorgänge eine klumpenförmige Masse von ziemlicher Grösse leicht hätte darstellen lassen. Der Bergmann hat kein Interesse grössere Goldklumpen auf einmal zu Tage zu fördern und bringt auch die reichsten Anbrüche zerstückelt hinaus.

Andererseits hat man den grösseren Feinhalt des Waschgoldes gegenüber dem Berggolde zu Gunsten der, das Anhalten des Goldes in die Tiefe absprechenden Ansicht zu verwerthen getrachtet. Diese Erscheinung lässt sich aber auch von einem anderen Standpunkte, auf welchen ich nochmals zurückkommen muss, betrachten.

Die Ansicht, dass das Gold mit der Zunahme der Tiefe abnehme, vindizirt also der Oberfläche einen massgebenden Einfluss auf die ursprüngliche Füllung der Gangräume und auf die nachträgliche Entmischung des Inhaltes derselben, es empfiehlt sich folglich, diese beiden durch die Natur der Sache bedingten Vorgänge scharf auseinanderzuhalten.

Dass die Oberfläche einen Einfluss auf die Entmischung der Erzlagerstättenfüllung hat, lässt sich nicht läugnen, obwohl die Sachlage nicht so einfach ist, wie vielfach geglaubt wird. Selbst mit dem sprichwörtlich gewordenen „Eisernen Hut" der Erzgänge hat es zuweilen seine eigenthümliche Bewandtniss. Die Massen von Eisenerzen die wir in den obersten Regionen der Lagerstätten treffen, stehen oft in keinem Verhältnisse zu den Schwefeleisenmengen, welche wir in den tieferen Regionen antreffen. Dem eisernen Hute unserer gemässigten Zone mit ziemlich das ganze Jahr hindurch anhaltendem atmosphärischen Niederschlage entsprechen die Pacos, Colorados u. drgl. genannten Erscheinungen der heisseren Klimate, mit dem Wechsel von reichlichen andauernden klimatischen Niederschlägen mit einer regenlosen Zeitperiode und es ist offenbar dieser Wechsel von Temperatur und Feuchtigkeit, welcher einer rascheren Entmischung der Schwefelmetalle günstiger ist, als eine andauernde Feuchtigkeit. Die Erzlagerstätten der waldreichen Gegenden werden also etwas abweichendere, von der Oberfläche ausgehende Entmischungsverhältnisse zeigen, als die Erzlagerstätten der Steppe und der Wüste.

In abflusslosen Gebieten, besonders wenn sie in wärmeren klimatischen Zonen gelegen sind, wo die Verdampfung die Grösse des atmosphärischen Niederschlages überwältigt, und eine Concentration der Flüssigkeiten, die an der Oberfläche und unter derselben circuliren, bedingt, treten auch verschiedene Salze mit der Erzlagerstättenfüllung in Berührung. Es sind besonders die Chlorverbindungen dieser unterirdisch circulirenden Flüssigkeiten, welche eine sehr charakteristische Wirkung auf die Schwefelmetalle der Gangfüllung ausüben. Sie treten zu den häufigsten Agentien, dem Oxygen der von den Wässern mitgeführten Atmosphäre und der Kohlensäure hinzu und geben Anlass zur Bildung von Chlormetallen besonders bei den zwei gegen das Chlor so empfindlichen Elementen Blei und Silber.

Neben Chlor ist es vorzugsweise das Brom und Jod, welches mit diesen Metallen in Verbindung tritt und zwar will Moesta eine directe Aufeinanderfolge derselben gegen die Tiefe zu beobachtet haben.[1] In Chañarcillo im nördlichen Chili nehmen die Chlorverbindungen die oberste, etwa bis 20 M. Tiefe reichende Zone ein, dann folgt Bromsilber, dann jodhaltiges Bromsilber und schliesslich reines Jodsilber an der Grenze der unentmischten Region mit Schwefel- und Arsen-Verbindungen des Silbers und der anderen Metalle.

Die Quelle der Chlorverbindungen nachzuweisen, hat gegenwärtig keine Schwierigkeiten mehr, besonders in dem Gebiete von Nord-Chili. Moesta war noch der Ansicht, dass die Chlorverbindungen der Erzlagerstätten der Beweis einer stattgefunden habenden Meeresbedeckung sind; dies ist nun gar nicht mehr anzunehmen nothwendig, seitdem ich gezeigt habe, dass die Chloralkalien als Bestandmasse des atmosphärischen Niederschlages zu den ganz allgemeinen Erscheinungen gehören.[2]) In abflusslosen Gebieten müssen natürlich die Wirkungen der chlorreicheren Lösungen häufiger und intensiver anzutreffen sein, als in offenen Gebieten, wo die atmosphärischen Salze einen Abfluss ins Meer finden.

Aehnlichen Erscheinungen begegnet man in den Metalldistricten der westlichen Gebiete der Vereinigten Staaten Nordamerikas sehr

---

[1]) Moesta. Ueber das Vorkommen der Chlor-, Brom- und Jod-Verbindungen des Silbers in der Natur. Marburg 1870.

[2]) Pošepný. Zur Genesis der Salzablagerungen etc. Sitzungsb. d. k. Ak. d. Wiss. 1877.

häufig, und ich werde Gelegenheit haben, über diesen Gegenstand auf einem anderen Orte ausführlich zu sprechen. Die Verhältnisse sind gegen die Tiefe zu ziemlich scharf abgegrenzt durch den unterirdischen Wasserstand „Water level" der Nordamerikaner. Die Erreichung dieses von verschiedenartigen Einflüssen des tektonischen Baues der Erdscholle und von der Terrainsconfiguration derselben abhängigen Horizontes entscheidet vielfach über die Abbauwürdigkeit zahlreicher Erzlocalitäten. Oberhalb dieses Horizontes liegt eine Region, deren Metallverbindungen sich vorwaltend in einem Zustande der Entmischung vorfinden, was eine leichte Gewinnung und Zugutebringung möglich macht. So spielt besonders das Amalgamationsverfahren bei Gold und Silber-Bergbauen eine grosse Rolle. Durch die einfache Amalgamation können die in gediegenem Zustande sich vorfindenden Metalle wie das Gold und Silber sehr rasch und billig gewonnen werden und durch den Patioprocess selbst die Schwefelverbindungen des Silbers, wenn ihnen nicht grössere Mengen von Schwefelverbindungen der unedlen Metalle anhängen.

Sobald man aber in der Nähe des unterirdischen Wasserspiegels auf noch unzersetzte Schwefelmetalle stösst, so können die Erze nicht mehr durch diese Methode zu Gute gebracht werden; man muss entweder das Schmelz- oder das Extractionsverfahren einführen, und dieses hat in wasserarmen, waldlosen und von den Hauptverkehrslinien abseits liegenden Metalldistricten seine Schwierigkeiten. Ausserdem hat man von nun an namhafte Wassermengen zu heben und es ist leicht einzusehen, dass der Eintritt dieser Verhältnisse stets von einer Krisis im Bergbaubetriebe begleitet sein müsse. Allein die Noth spornt des Menschen Erfindungsgabe an und der allen wissenschaftlichen Hilfsmitteln entrückte bergbautreibende Amerikaner war besonders in der ersten Zeit, auf sich selbst angewiesen, versuchte alle möglichen und unmöglichen Methoden die ihm seine bekannte Findigkeit eingab, vom überhitzten Wasserdampfe bis zur Anwendung von Tabakssaft, um die Amalgamation dieser widerspenstigen Erze „Rebellious ores" möglich zu machen. Neue Erfindungen und Patente tauchten massenweise auf, und die mit ihnen durchgeführte Manipulation verschlang einen ansehnlichen Theil des Nationalvermögens.

Nun sehen wir ganz deutlich, wie eine grosse Metallproduction plötzlich ihr Ende erreichen kann und dass sich

auch in Europa seinerzeit solche Fälle ereignet haben können liegt wohl ausser Zweifel.

Beim Goldbergbaue spielt die Zersetzung der oberen Lagerstättenregionen eine besonders grosse Rolle, indem dadurch das Gold in den metallischen Zustand versetzt wird, in welchem es leicht gewonnen werden kann. Nun ist man aber wieder zu weit gegangen wenn man behauptet, dass das sämmtliche Vorkommen von gediegenem Golde aus der Zersetzung der Lagerstätte herrührt. Wenn man es, wie bei den Stufen von Eule in Böhmen in kleinen Körnern inmitten der Brauneisenstein-Pseudomorphosen nach Eisenkies findet, so kann man allerdings versichert sein, dass dieses Gold ursprünglich von dem Eisenkiesmagma gänzlich eingeschlossen war und erst durch die Zersetzung frei geworden ist, und wenn man das Gold in der Verbindung von Brauneisenstein im ockrig und rostig gefärbten Quarze findet, so hat die gleiche Annahme die grösste Wahrscheinlichkeit für sich.

Anders verhält es sich aber in Fällen, auf welche ich vielfach aufmerksam zu machen Gelegenheit hatte, wo das gediegen Goldvorkommen unter Verhältnissen auftritt, die keinen Zweifel übrig lassen, dass sich das gediegen Gold als solches in der Gangmasse schon ursprünglich gebildet haben müsse.[1]) Ich erinnere an das Vorkommen an dem Katrontza und Rákosi Manganstocke in Verespatak, wo das gediegen Gold einerseits ganze Gangschalen symmetrisch zu beiden Seiten der Wandung des Gang- und Geoden-Raumes bildet, andererseits aber noch als Kern von concentrisch schaligen Absonderungen von verschiedenen Gangmineralien (Manganspath, Braunspath, Kieselmangan und Quarz) auftritt. An einem Punkte der Rákosigrube beobachtete ich eine dem Karlsbader Erbsensteine ganz ähnliche Bildung wo der Kern der einzelnen Pysolithen aus feinen Goldpartikelchen gebildet wurde. Hier kann man wohl nicht daran zweifeln, dass das Goldkorn durch die im Gangraume herrschende Strömung durch lange Zeit in Bewegung erhalten werden musste, damit sich ringsherum die Schalen der erwähnten Mineralien ansetzen konnten. Die Bewegung

---

[1]) Concentrisch schalige Mineralbildungen. Sitzungsb. d. k. Ak. d. Wiss. LVIII. 1867.

Ueber das Gediegengoldvorkommen in den Gangschalen von Verespatak. Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1875. pag. 97.

der Pisolithen musste aufhören, als ihre Masse zunahm, wobei sie sich an die Wand des Hohlraums senkten, und da von den späteren mineralischen Niederschlägen bedeckt wurden.

Diese zwei prägnanten Fälle zeigen also ganz deutlich, dass das Gold in gewissen Erzlagerstätten schon ursprünglich in gediegenem Zustande abgelagert wurde. Wenn wir nun andererseits auch gediegen Gold aus der Zersetzung von Schwefelmetallen hervorgehen sehen, so müssen wir uns fragen ob es nicht auch in diesem Falle in gediegenem Zustande eingeschlossen war, eine Annahme für welche ich mich durch die Resultate des Studiums der Pochwerkmanipulation bestimmen liess, und welche auch von mehreren Forschern getheilt wird. Ich nenne nur Mellville Attwood, welcher durch mikroskopisches Studium der Schliche und anderer Aufbereitungsproducte der Californischen und Nevadischen Goldsilbergruben zu einem gleichen Resultate kam.

Die Sache würde sich also ungefähr folgendermassen gestalten: Gediegen Gold ist bereits ursprünglich bei der Bildung der Erzlagerstätten abgesetzt worden, und zwar in grösseren Partikelchen in den Intersticien des Quarzes zwischen und auf andern Gangmassen, besonders aber auch auf Drusenräumen. Unter günstigen Verhältnissen konnten, am häufigsten natürlich in den Drusenräumen Klumpen von ansehnlichem Gewichte entstehen. Ferner wurden aber auch feine Goldpartikelchen, wahrscheinlich im Momente ihrer Ausscheidung aus den betreffenden Lösungen, von den in der Bildung begriffenen Schwefelmetallverbindungen angezogen, und von ihnen umhüllt. Bei dem von der Oberfläche ausgehenden Oxydations- und Chlorisations-Processe wurden nun auch diese von Schwefelmetallen eingehüllten Goldpartikelchen frei, und halfen wesentlich den Reichthum dieser Region und die Grösse des Ausbringens aus derselben zu vermehren. Es ist nicht wahrscheinlich, dass wir in Europa noch unabgebaute Erzmittel dieser Region besitzen, sondern es liegen unsere Goldlagerstätten bereits ausserhalb des erwähnten Oberflächeneinflusses und enthalten gediegenes Gold in beiden Zuständen neben einander: das Mühlgold neben dem Schlichgolde.

Bereits bei der Besprechung des Gediegengold-Vorkommens habe ich erwähnt, dass ich die Verschiedenheiten des Feinhaltes unserer als Mühlgold auftretenden Goldsilberverbindungen auf den

Oberflächeneinfluss zurückzuführen geneigt bin und zwar ist es der höhere Feinhalt des Waschgoldes, eines offenbar den höheren, gegenwärtig durch die Erosion abgetragenen Regionen der Goldlagerstätten entstammenden Materials, welches besonders durch die Wirkung der in den von der Oberfläche kommenden Chlorverbindungen enthaltenen Wässern eines Silberantheils beraubt wurde.

Das Gold des Schlichbullions ist an und für sich besonders aber in seinem Verhältnisse zum Silber sehr variabel. Es gilt diess bei der Vergleichung zweier, selbst einer und derselben Lagerstätte angehörigen, nahezu aus denselben Substanzen zusammengesetzten Erzpartien, und wenn da im Grossen Ganzen bei der Vergleichung der Zusammensetzung des Schlichbullions ganzer Jahrgänge oder ganzer einzelner Betriebsperioden eine, gewissermassen bloss in engen Grenzen variirende Zahl herauskommt, so hat man in derselben nur eben die Grenzen der Durchschnittswerthe zu sehen, welche eigentlich aus der Ausgleichung viel grösserer Differenzen hervorgegangen sind. Ich habe mir die grösste Mühe genommen, um diese Verhältnisszahlen aus verschiedenen Goldbergbau-Revieren möglichst zahlreich zu sammeln, und wenn man die im Texte mitgetheilten Tabellen consultirt, so können darin in der That die meisten Verhältnisse die zwischen 0 und 0·5 und darüber hinaus liegen, nachgewiesen werden. Dieser Umstand dürfte denn doch auch auf eine gewisse Unabhängigkeit des Goldvorkommens von den übrigen metallischen Verbindungen schliessen lassen. Offenbar sind unsere gegenwärtigen Kenntnisse zu wenig ausgebreitet, um in dem weiten Gebiete der Lagerstätten die Regeln der Vergesellschaftung des Metallvorkommens bereits abstrahiren zu können.

Wenn wir das Verhältniss des Mühlgoldes zum Schlichgolde in den angeführten Fällen ins Auge fassen, so können wir allerdings für gewisse Localitäten und gewisse Erzmittel etwas stabilere Ziffern bemerken, allein im grossen Ganzen ist es doch nicht möglich auf eine Gesetzmässigkeit zu schliessen. Am besten empfiehlt sich noch die Vorstellung, die Summe der beiden Golde in einem Erzmittel für eine reelle Grösse zu erklären, und anzunehmen, dass das gegenseitige Verhältniss Beider, theils durch die ursprüngliche Anlage, theils durch die secundären Einflüsse, hauptsächlich aber durch die befolgte Gewinnungs-Methode bedingt sei. Jedenfalls hängt dieses Verhältniss von so vielen Factoren ab, dass der Antheil,

welchen etwa der Oberflächeneinfluss daran haben könnte, keineswegs leicht zu bemerken ist.

Wir waren wohl im Stande den Einfluss der Oberfläche auf die Zersetzung, oder allgemeiner gesprochen, auf die Umbildung der Lagerstättenfüllung direct nachzuweisen, was aber den Oberflächeneinfluss auf die Bildung der Füllung selbst betrifft, so können wir auf diesem Wege kaum zur Lösung der Frage beitragen.

Es bleibt mir nur noch übrig in dieser Richtung den localen Standpunkt zu erschöpfen. Da ist zuerst die Frage nach der Lage der Oberfläche zur Zeit der Füllung der Erzgänge, und in dieser Beziehung lässt sich wohl im Allgemeinen sagen, dass die damalige Oberfläche gegenüber dem jetzigen, in steter Erosion und Veränderung begriffenen Terrain ganz gewiss anders beschaffen war, jedenfalls über den gegenwärtigen Terrainswellen lag und höchst wahrscheinlich auch eine ganz andere Seehöhe einnahm. Es wäre ganz müssig auf diesem hypothetischen Gebiete in grösseres Detail einzugehen, und es genügt zu bemerken, dass die Differenz zwischen der damaligen und der jetzigen Oberfläche mit der seither verflossenen Zeit in einem geraden Verhältnisse stehen dürfte, dass sie desto grösser sein muss, je älter die Erzlagerstätte ist. In dieser Beziehung können wir aber sowohl nach dem Charakter der Füllung als nach den Lagerungsverhältnissen der die Gegend zusammensetzenden Gesteine, unsere Lagerstätten für die relativ ältesten diessbezüglichen Bildungen erklären, jedenfalls für viel älter, als es die auf jüngeren Eruptivgesteinen gebundenen Goldlagerungsstätten anderer Gegenden, so z. B. Ungarns, Siebenbürgens etc. sind.

Einen weiteren Anhaltspunkt über das relative Alter unserer Lagerstätten bietet ihre mineralische Füllung. Auch in dieser Beziehung wird das grössere Alter unseres Vorkommens gegen jenes der besagten Eruptivgesteine bestätigt. Bekanntlich hat Breithaupt auf Grund des eingehenden Studiums der Mineral-Füllung und der paragenetischen Verhältnisse der sächsischen Erzlagerstätten auf Altersverschiedenheiten seiner einzelnen Gangformationen geschlossen, und die Zinngänge des böhmischen und sächsischen Erzgebirges für die relativ ältesten Bildungen erklärt. Es bezieht sich dies natürlich bloss auf die ursprüngliche

üllung des Gangraumes. Die Bildung des Hohlraumes muss jeden-
lls der Erfüllung, sowie einer etwaigen späteren Umbildung
sselben vorangegangen, also älter sein. Wir haben nun, wie
ehrfach angeführt wurde, einzelne Anklänge an die Mineralsuite
r Zinnlagerstätten auch an unserer Goldführung nachweisen können.
ezu tritt noch der Umstand, dass auch die sächsischen Zinn-
gerstätten Spuren von Gold zeigten. Zuerst führte das Vor-
mmen von „Körnern und Flammen gediegenen Goldes" in den
chsischen Zinnseifen zur Vermuthung, dass einige Zinngänge
ldführend sein müssen, und es wurden auch wie H. V. Oppe[1])
richtet, deshalb verschiedene Versuchsbaue unternommen, welche
erdings die Anwesenheit des Goldes in den Zinngängen, zugleich
er auch die allzuspärliche und jeder praktischen Wichtigkeit bare
rtheilung desselben constatirten. Dieser Auffassung zufolge sind
e Goldlagerstätten des Gneisses der Tauernkette eine sehr alte
ldung, seit welcher ein auf mehrere geologische Formationsalter
schätzender Zeitraum verflossen ist, und seit welcher Zeit
e Erosion die obersten Regionen der ursprünglichen Erzbildung
wiss bereits gänzlich abgetragen hat. Wenn also ein Einfluss der
erfläche zur Zeit der Bildung der erzigen Füllung unserer Gold-
gerstätten factisch existirt hätte, so haben wir bei so alten Lager-
tten, deren ursprüngliche oberste Regionen längst erodirt sind,
ne Gelegenheit diess zu constatiren. Was nun die Aufschlüsse
der durch die Erosion uns zugänglich gemachten Region be-
ft, welche vom Kamme des Gebirges bis zu den tiefsten Thal-
schnitten gemessen, die ansehnliche Höhe von mehr als einem
ometer ausmacht, so müssen wir gestehen, dass sich die berg-
nnischen Aufschlüsse nicht mehr in dem Zustande befinden,
lcher zur Constatirung der betreffenden Verhältnisse nothwendig ist.

Versuchen wir es nun die Resultate unserer Untersuchungen
der Goldtiefenfrage übersichtlich darzustellen. Der entschiedenste
gner der Profundität des Goldvorkommens, Hocheder be-
ptete „dass das Gold vorzugsweise nur der Oberfläche der
de angehöre, und dass es da, wo es auf regelmässigen Lager-
ten auftritt, im Vergleiche zu den übrigen Metallen, im bau-

[1]) H. V. Oppe. Zinn- und Eisenerzgänge der Eibenstocker Granitpartie.
as Gangstudien. II. Bd. pg. 150.

würdigen Zustande, in welchem es die Kosten der Gewinnung zahlen würde, in keine beträchtliche Tiefe setze."

Er stützt diesen drastischen Ausspruch

1. auf das Ueberwiegen der Masse des aus Wäschen producirten Waschgoldes gegenüber dem Berggolde und auf den daraus angeblich resultirenden grösseren Goldreichthum der oberen Regionen der ursprünglichen Lagerstätten, denen das Waschgold entstammt;

2. auf das in beiden Hemisphären nachgewiesene Absterben der Goldbergbaue mit zunehmender Tiefe in Folge des sich verringernden Goldgehaltes.

Die Richtigkeit der Vordersätze beider Argumente anerkennend habe ich nachzuweisen getrachtet, dass die beiden Schlussfolgerungen unrichtig sind, dass

1. der Erfolg des Erosionsprocesses an den einst obersten Regionen der Goldlagerstätten durch Säcula von Jahren nicht mit einem Jahreswerke des Menschen verglichen werden darf, dass die an einem Orte gewonnene Waschgoldmenge, da man nicht weiss, aus was für einem Volumen oder Gewichte der ursprünglichen Lagerstätte sie concentrirt worden, keinen Massstab für die Reichhaltigkeit dieser abgetragenen Region abgeben kann;

2. das Absterben der Goldbergbaue auch durch äussere, von der Beschaffenheit der Lagerstätte ganz unabhängige Factoren bewirkt werden könne, sowie ferner, dass die Abnahme der Goldproduction und des Goldhaltes der Lagerstätte an den Bergbauen nicht immer nachgewiesen werden kann.

Bezüglich Brasiliens kann man nicht als erwiesen betrachten, dass sämmtliche vom Tage her bekannte Goldlagerstätten gegen die Tiefe ausgingen. Selbst wenn es der Fall wäre, so wären es offenbar nur die einzelnen Adelspunkte an der Lagerstätte deren Ausrichtung aus irgend einem Grunde nicht gelang, und kein Beweis in der Goldtiefenfrage. Das Gold kommt eben überall an einzelnen Punkten der Lagerstätte besonders angehäuft vor, und wenn die sämmtlichen, zur jetzigen Oberfläche reichenden Veredlungen ausgebaut sind, so lassen sich aus verschiedenen Gründen, worunter die Nichtkenntniss der Adelsgesetze der schwerwiegendste ist, andere Veredlungspunkte nicht so leicht auffinden, und der Bergbau hat sein Ende erreicht.

Was die von H o c h e d e r angezogenen Daten aus den Tauern betrifft, so müssen wir die noch bestehenden Bergbaue von Rauris und vom Rathhausberge von den bereits aufgelassenen trennen. Die Goldproduction ersterer Bergbaue unterlag im Laufe der letzten 200 Jahre grossen Schwankungen, und ist im Allgemeinen allerdings gesunken. Man hat aber Stollenbergbaue vor sich, in denen die chronologische Aufeinanderfolge der Productionsziffern nicht das continuirliche Vordringen gegen die Tiefe ausdrückt, und bei denen ein Abbau unter dem tiefsten Stollenhorizonte mit gewissen Anständen verbunden ist. Es hat somit der Mangel an grösseren Erzmitteln oberhalb der tiefsten Stollensohle den Niedergang der Production verursacht; allein die Erzmittel sind nicht gänzlich ausgegangen, sondern stehen unter der tiefsten Stollensohle, wenigstens am Rauriser Goldberge noch factisch an.

Was nun den G o l d h a l t betrifft, so ist derselbe zwar im Laufe der letzten 200 Jahre im Allgemeinen ebenfalls gesunken, aber bei Stollenbauen, deren tiefste Stollen bereits Anfangs dieser Periode bestanden, und wo man am Goldberge aus einem noch tiefer gewesenen Erbstollenhorizonte durch die Zunahme des Gletschers herausgedrängt wurde, kann diese Erscheinung nicht auf die Abnahme des Haltes gegen die Tiefe bezogen werden.

Von den bereits aufgelassenen Bergbauen ist S i g l i t z und P o c h h a r d bis auf die tiefste Thalsohle abgebaut worden. Obgleich wir über die Production und den Halt keine näheren Daten besitzen, sondern einfach constatiren müssen, dass diese Regionen einst abbauwürdig gewesen sind, so gewinnen wir dadurch dennoch einen Anhaltspunkt über das Anhalten der Erzführung in diese um 500 bis 800 Meter tiefer (als die tiefsten Stollen des Rathhausberges und des Goldberges) herabreichende Region. Es ist nämlich mindestens sehr unwahrscheinlich, dass der Goldhalt, der in den Regionen ganz nahe an einander liegender Bergbau-Reviere von 3 000—2 700, 2 800—2 340, 2 400—1 900 und 2 200—1 700 Meter Seehöhe angedauert hat, in den dazwischen liegenden Regionen sein Ende erreichen wird, da, wie wir gesehen haben, der Einfluss der durch das gegenwärtige Erosionsstadium gegebenen Terrainsoberfläche den ursprünglichen Goldhalt der Erzlagerstätte nicht vermindern kann, ja im Gegentheil sogar anreichern muss.

Was nun den Bergbau von Zell betrifft so ist, wenigstens derjenige von Heinzenberg in der That ein Tiefbau. Sein Adel lässt ähnlich Jenem von Gongo Soco in Brasilien und Grassvalley in Californien einen Vorschub erkennen, welcher aber eine ungünstige, unter die Alluvionen des Zillerthales gerichtete Lage hat, so dass seine Verfolgung grössere Wasserzuflüsse erwarten lässt. Dieser Umstand, sowie überhaupt der verhältnissmässig geringe Halt seiner Pochgänge hat wohl die Auflassung des Bergbaues verschuldet, und nicht das absolute Aufhören der Goldführung. Diese Letztere gestaltet sich sogar, wie die Ausweise lehren, mit zunehmender Tiefe etwas günstiger.

Aus dem über diesen Gegenstand Gesagten dürfte hervorgehen, dass die Aufschlüsse an den Goldbergbauen der Tauern zum mindesten nicht für die Theorie von der Abnahme des Goldes mit der Tiefe sprechen, sowie auch ferner, dass hier Verhältnisse obwalten, welche früher oder später zur definitiven Beantwortung der Goldtiefenfrage führen müssen.

Die Erzlagerstätten von Kitzbühel in Tirol und dem angrenzenden Theile Salzburgs.

Von F. Pošepný.

Mit einer Farbendruck- und vier Heliotyp-Tafeln.

Vom hohen k. k. Ackerbau-Ministerium beauftragt, die ärarischen Kupferbergbaue des Bergdistrictes von Kitzbühel zu studiren, benutzte ich 1875 den mehrwöchentlichen Aufenthalt in dieser Gegend auch dazu, die gewerkschaftlichen Bergbaue von Leogang, Mitterberg und Bürgstein in den angrenzenden Theilen Salzburgs zu besuchen, und über die zahlreichen bereits aufgelassenen alten Baue, darunter auch das berühmte Röhrenbühel, möglichst viele Daten zu sammeln. Dieses Material umfasst mit ziemlicher Vollständigkeit die montangeologischen Erscheinungen eines geologisch abgegrenzten Terrains, des vorwaltend aus Thonschiefer bestehenden, zwischen dem Windau- und dem Glemmthale gelegenen Theiles unserer Nordalpen, einer ihrer landschaftlichen Reize wegen viel besuchten und leicht zugänglichen, in montanistisch-geologischer Beziehung aber noch verhältnissmässig wenig bekannten Gegend.

Die gegenwärtige Monographie habe ich zwar bereits 1876 vollendet, doch neuerdings durchgesehen und um das resumirende Capitel vermehrt. Die Drucklegung des zur besseren Orientirung so nothwendigen, allerdings ziemlich voluminösen Kartenwerks hat die Munificenz des hohen k. k. Ackerbau-Ministeriums in gleicher Weise wie jenes meiner Monographie über die Goldlagerstätten der Hohen Tauern erleichtert.

Die Erzlagerstätten der Nordalpen in Steiermark, Salzburg, Kärnten und Tirol lassen sich nach dem geologischen Niveau und den tektonischen Factoren in vier Gruppen bringen. Die südlichste davon umfasst die Goldlagerstätten des Centralgneisses in den Salzburger und Kärntner Tauern, welche in meiner vorhergehenden Arbeit den Gegenstand einer speciellen Darstellung bildeten. Die mittlere begreift die Erzlagerstätten der krystallinischen Schieferzone auf dem Nordgehänge, in Steiermark, Salzburg und Tirol. Es sind vorzüglich Kupferlagerstätten, treten hauptsächlich im Salzburgischen auf und lassen sich von Zeyring und der Zinkwand bei Gröbming in Steiermark, über Muhr in Lungau, Aigen und Hüttenschlag im Grossarlthale, Unterberg im Gasteiner, Steinbach und Loibwerk im Rauriser, Zwing und Grubersbach im Kapruner, Scharnkahr im Hollersbacher, Unter-Sulzbach im Sulzbacher Thale, Putzengraben, Trattenbach, Kitzloch bei Taxenbach, Hirschkopf, Falkenstein, Limberg, Klucken, Walchern, Aschenkopf, Rettenbach und Rossgrub im Salzachthale bis an die Tiroler Grenze verfolgen.

Die dritte durch das Vorwalten von Kupfermineralien charakterisirte Gruppe von Erzlagerstätten liegt in der vorwaltend aus Thonschiefer bestehenden Zone am Südfusse der nördlichen Kalkalpen und bildet den Gegenstand der gegenwärtigen monographischen Darstellung. Diese Erzlagerstätten treten zuerst am Larzenberg bei Hüttau, Mitterberg bei Mühlbach, Bürgstein bei St. Johann, Schwarzleothal bei Leogang im Salzburgischen auf, gehen sodann nach Tirol über, wo sie im Kitzbühler Districte besonders reich und mannigfach entwickelt sind. Innerhalb dieser Zone finden sich paläozoische Kalk- und Sandsteine, an welchen sich zuweilen Erzlagerstätten von einem etwas abweichenden Charakter zeigen, die Vorboten einer Erzführung, welche sich erst im Innthale zwischen Wörgl und Schwaz vollständig entwickelt und eine eigene vierte Lagerstättengruppe repräsentirt, deren Beschreibung ich einer späteren Zeit vorbehalten muss.

Ich erfülle eine angenehme Pflicht, wenn ich allen Jenen, die mir in meinen Studien behilflich waren, vorzüglich den Herren Dr. Khuen und J. Pirchl in Mitterberg, F. Conrad in Bürg-

stein, M. Hofer in Leogang, W. Göbel und G. Dörler in Kitzbühel meinen wärmsten Dank sage.

Literatur.

Schroll. Bergbau auf der Brunnalpe. Köhler's bergmännisches Journal. 1789, I, p. 146.

P. R. Briefe über eine metallurgische Reise. Moll's Jahrb. für Berg- und Hüttenkunde. Salzburg 1797, I.

Senger v. Das verlassene Bergwerk am Röhrerbühel. Beiträge zur Geschichte der Statistik, Naturkunde und Kunst in Tirol und Vorarlberg. I., 1825, pag. 247—280.

Beschreibung der 1827 von F. Haller angefertigten Hauptmappe von der Kelchalpe bis zur Wildalpe. M. S. in der Montanbibliothek. 1833.

Ueber die Bergbaue von Sinnwell, Schattberg, Ehrenleben, Jochberg, Kupferplatte, Kelchalpe M. S. in der Montanbibliothek. 1839.

Falser. Uebersicht der Bergbaue und Schürfe der Umgegend von Kitzbühel. M. S. im Kitzbühler Bergverwaltungs-Archive.

Morlot A. Ueber das hohe Alter des Kupferbergbaues am Mitterberg in Salzburg Jahrb. der k. k. geologischen Reichs-Anstalt 1850, I., pag. 197.

Frantzius A. Naturhistorische Reiseskizzen, gesammelt während einer Reise durch das Salzkammergut und Tirol. Siebold und Kölliker. Zeitsch. III. 1851, pag. 333—346.

Fortsetzung des Kupferkieslagers aus dem Thonschiefer in die tertiäre Breccie am Schattberge. Oesterr. B.- u. H.-Zeitschr. 1852, II., pag. 25.

Lipold, M. V. Der Nickelbergbau Nöckelberg im Leogangthal. Jahrb. der k. k. geol. R.-A. 1854, V., pag. 148.

Trinker. Der Tiefbau am Röhrerbühel. Oesterr. B.- u H.-Zeitschrift. 1856, pag 65.

Ergänzungen zu diesem Aufsatze aus einem Berichte vom J. 1597. Oesterr. B.- u. H.-Zeitschrift 1856, pag. 113.

Friese F. M. v. Ueber die Tiefe der Schächte des verlassenen Bergbaues am Röhrerbühel. 1856. M. S.

Kapeller. Das k. k. und gew. Eisenwerk Pillersee. Jahrb. der k. k. Montan-Lehranstalten. VI., pag. 274.

Andrian F. Freih. v. Geologisches aus der Umgegend von Brixlegg und Kitzbühel. Jahrb. der k. k. geol. R.-A. IX, Ver. 69.

Haupt Th. Erzformation im Röhrerbühel. Freib. B.- u. H.-Zeitung. 1862, pag. 385.

Stapff F. M. Ueber das Erzvorkommen am Kleinkogl in Tirol. Freib. B.- u. H.-Zeitung. 1862, XXI., pag 134.

Stapff. Geogn. Notizen über einige alpine Kupferlagerstätten. Freiberger und H.-Zeitung. 1865, XXIV., pag. 6, 18, 29.

Schmidt A. R. Der alte Bergbau am Röhrerbühel und der Erzfund am Kl bergl. Freiberger B.- u. H.-Zeitung. 1867, Nr 47, 49.

Bukovski S. Ueber den Kupfererzbergbau Bürgstein. Verh. der k. k. ge Reichs-Anstalt. 1867, pag. 375—377.

Mojsisovics Dr. E. v. Die Umgebung von Waidring und Fieberbrunn Nordtirol. Verh. der geol. R.-A. 1869, pag. 277.

Schmidt A. R. Geognostisches aus Kitzbühel und Umgebung. M. S. 1871.

Much Dr. M. Das vorgeschichtliche Kupferbergwerk auf dem Mitterberge l Bischofshofen. Wien, 1879.

II. Allgemeine geologische Verhältnisse.

Stratigraphisches.

Zwischen der Kalk- und der krystallinischen Schiefer-Zor der Nordalpen tritt zwischen dem Semmering und dem Inntha eine Suite von Gesteinen auf, welche man früher ganz allgeme der Grauwackenformation zuzählte. Dieselbe besteht aus manni fach ineinandergreifenden Zonen von echten Thonschiefern, Kal steinen und rothen Sandsteinen. Petrefacte sind blos aus zw Localitäten, vom Erzberge in Steiermark und von Dienten im Sal burgischen bekannt, und diese stellen die mit Kalkstein wec selnden Thonschiefer in die obersten Abtheilungen der Silu formation. Die rothen Sandsteine und Schiefer wurden bi her nach den, bei Werfen im Salzburgischen in dem Letzter gefundenen Petrefacten der Trias zugezählt; die neuesten Deta aufnahmen in den Südalpen haben die Auffindung von Zec steinpetrefacten in den, mit den rothen Grödner Sandstein wechsellagernden Kalksteinen, den sog. Bellerophonkalken, z Folge gehabt, und es ist aus der petrographischen Analogie n den Nordalpen zu schliessen, der die triadischen Werfener Schie untertäufende Complex von rothen Sandsteinen mit den dieselb begleitenden Kalksteinen sei höchst wahrscheinlich ebenfalls pe mischen Alters.

In Südtirol soll die Grenze zwischen den permischen u triadischen Sedimenten eine Gypsablagerung bilden, und wir find in der That auch in der in Frage stehenden Gegend der No

lpen einzelne Gypsvorkommnisse vertreten. So lange uns Petre-actenfunde nicht eines Besseren belehren, müssen wir also annehmen, dass in diesem Theile der Nordalpen auf die Silurformation permische Gebilde folgen, welche weiter von Triasgesteinen überlagert werden.

Während man schon frühzeitig zu der Einsicht kam, dass gewisse Kalksteine entschieden dem Thonschiefer angehören, war man über die Stellung der mit den rothen Schiefern verbundenen Kalksteine bis jetzt im Unklaren, und wegen der hier häufig auftretenden breccien- oder conglomeratartigen Ausbildung wurde ihre Selbstständigkeit nicht anerkannt. Sie erlangen übrigens erst im Innthale zwischen Schwaz und Brixlegg die grösste Entwicklung, und wurden hier durch Herrn Dr. E. Mojsisovics mit dem Namen Schwazer Kalksteine belegt. Aehnliche mit den rothen Sandsteinen verbundene Kalksteine treten nun auch in der Umgebung von Kitzbühel auf und lassen sich beinahe ununterbrochen bis in die Gegend von Leogang verfolgen. Weiter östlich sind sie noch nicht als selbstständige Glieder constatirt worden; ich vermuthe aber, dass der mit rothen Schiefern in Zusammenhang stehende Breccienkalk, welcher sich so häufig im Hangenden der in den Grauwackenschiefern auftretenden Kalk-, Ankerit- und Spatheisensteincomplexe findet, wie z. B. am Erzberg, im Dürrenschober am Röthelstein und anderen Orten in Steiermark, ganz analoge permische Bildungen repräsentirt.

Diese rothen Kalkbreccien sind aber auch in den Südalpen vertreten; Herr Dr. G. Stache fand sie an mehreren Orten in Kärnten. Bei Osternigg liegen sie über den silurischen Graptolithenschiefern und bei Ugowitz werden sie von Gesteinen des oberen Fusulinen-Horizontes mit Fusulina Höferi bedeckt. Beide Beobachtungen widersprechen also nicht der obigen Annahme, ihnen ein permisches Alter zu vindiciren.

Wir haben es somit wahrscheinlich in der Umgegend von Kitzbühel mit zweierlei Kalksteinen zu thun, wovon die einen der Silur-, die anderen der Permformation angehören, und welche sich in der Regel auch durch petrographische Charaktere unterscheiden. Diese Kalksteine sind es auch, welche die Einförmigkeit der mächtig zur Entwicklung gelangenden Thonschiefermassen unterbrechen, und welche in Verbindung mit einigen anderen Um-

ständen die Anhaltspunkte zur Deutung der eigenthümlichen La gerungsverhältnisse abgeben. Bevor ich aber noch zu diesem fü die Auffassung der Erzlagerstätten wichtigen Gegenstand schreite möchte ich die petrographischen Eigenthümlichkeiten einiger Ge steinsgruppen hervorheben.

Petrographisches.

Das herrschende Gestein in der ganzen Zone ist echter kla stischer Thonschiefer, feinkörnig, von erdigem Bruch und An sehen, manchmal seidenglänzend, von vorwaltend grauer Farbe doch an einigen Orten dunkel und schwarz, an anderen hingege ganz licht. Dieses Gestein ist oft zu Griffel- und Dachschiefer aus gebildet, das Vorkommen oberhalb der Hütte vom Jochberg z. B liesse sich ganz ausgezeichnet zur Dachschiefererzeugung benützen In diesen Thonschiefern ist wie anderwärts, häufig falsche Schie ferung zu beobachten.

Wenn man jene Varietäten, welche auf den Schichtungs flächen Glimmerblättchen ausgeschieden haben, den sogenannte Thonglimmerschiefer, der den Uebergang zum krystallini schen Glimmerschiefer vermittelt, auszuscheiden versucht, so er hält man von Süd gegen Nord im Allgemeinen die Aufeinander folge von Glimmerschiefer angefangen zum Thonglimmer- bis zu echten klastischen Thonschiefer der Kitzbühler Gegend. In einige Orten tritt aber eine ganz abnorme Aufeinanderfolge auf und zu weilen erscheinen, wie z. B. am Ausgange des Hollerbachthale krystallinische Gesteine mitten in klastischen Thonschiefern.

Schwarze Thonschiefer und wahre Graphitschiefer treten i diesen Zonen ziemlich häufig auf, und erlangen dadurch Bedeu tung, weil sie häufig mit Erzlagerstätten in Berührung treten.

Grauwackenschiefer oder auch schieferige Grau wacken treten in Verbindung mit sandsteinartigen Gesteinen i der Nähe der Kalksteine auf. Herr M. Lipold hat auf dieselbe bei Leogang aufmerksam gemacht und A. R. Schmidt hat s zuerst im Kitzbühler Districte ausgeschieden. Grünliche, oft röth liche Talkschieferlagen wechseln mit quarzigen, oft nur aus, in d Talkschiefermasse eingestreuten Quarzkörnern bestehenden Lage dieses in der Regel ausgezeichnet schieferigen Gesteins. Je nach

n das eine oder das andere Element vorwaltet, bekommt
ı Gestein den Charakter von Quarzit oder von Talkschiefer. Es
wohl kein Zweifel, dass die „Porphyrschiefer“ Herrn Pich-
r's [1]) aus der Gegend von Pillersee auf diese unsere „Grauwacken-
iiefer“ zu reduciren sind. Die quarzitartigen Varietäten über-
hen zuweilen, wie z. B. in dem oberen Theile des Ehrenbach-
ales bei Kitzbühel, in wahre Sandsteine.

Mit dieser Gesteinsgruppe pflegen die kalkigen dolomi-
schen und ankeritischen Einlagerungen die Eisenkalke der
lzburger und steierischen Eisenlagerstätten vergesellschaftet zu
in. Wie bereits Lipold in seinen Arbeiten über Leogang und
e Eisenlagerstätten Salzburgs gezeigt hat, sind es vorwie-
nd feinkrystallinische und eisenhältige Dolomite mit 34 bis 74
rcent kohlensaurer Magnesia, 3 bis 18 Perc. kohlensaurem Eisen-
ydul und nähern sich in ihrer Zusammensetzung häufig dem
ıkerit oder der Rohwand. Da sie in der Regel ausgezeichnet und
n angrenzenden Schiefern conform geschichtet sind, unterscheiden
: sich von der Rohwand und von den Ankeriten, welche in den
zlagerstätten selbst aufzutreten pflegen. Einige zu speciell hütten-
ännischen Zwecken angestellte Analysen solcher aus der Um-
gend von Kitzbühel stammender Gesteine dürften die An-
ıben Lipold's ergänzen.

I. Röthlicher Kalk vom Buchwald oberhalb Audörfl.
II. Weissgrauer Kalk von demselben Fundorte.
III. Buchwalder Kalk.
IV. Grauer Kalk vom linken Ufer der Aache beim Aukeller.
V. Grauer Kalk vom Spertenthale.
VI. Rohwand aus dem Kelchalpner Grubenbaue (Geriebe).
VII. Dolomit von Erpsendorf.
VIII. Dolomit von Spertenthal.

I., II., IV., VI. vom k. k. Generalprobiramte zu Wien; III.,
, VII., VIII. vom k. k. Probiramte zu Brixlegg.

[1]) Leonh. Jahrbuch für Mineralogie, G. u. P. 1875.

	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.
In Salzsäure unlöslich:						
Kieselsäure	6·70	4·80	3·50	4·20	4·50	8·95
Eisenoxydul	·	·	·	·	·	0·52
Thonerde	3·75	2·05	·	3·03	·	0·19
Kalkerde und Magnesia	0·75	0·75	·	0·92	·	0·64
In Salzsäure löslich:						
Kalkerde	26·20	27·60	27·44	27·30	29·56	25·70
Magnesia	17·26	17·90	14·10	18·21	16·65	16·62
Eisenoxydul	2·95	2·84	16·00 (Eisenoxydul, Manganoxydul, Thonerde)	2·42	6·25 (Eisenoxydul, Manganoxydul, Thonerde)	4·24
Manganoxydul	1·57 (Manganoxydul, Thonerde)	1·25 (Manganoxydul, Thonerde)		1·06 (Manganoxydul, Thonerde)		0·42
Thonerde						0·35
Kohlensäure, Wasser und Glühverlust	41·01	42·80	36·86	42·99	39·75	41·64
Schwefelsäure	·	·	1·80	·	2·22	0·43
Kupfer	·	·	·	·	0·80	0·04
Zusammen	100·19	99·99	99·70	100·13	99·01	99·74

	VII	VIII.
Kohlensaurer Kalk	54·11	52·21
Kohlensaures Magnesia	44·10	43·61
Kohlensaures Eisenoxydul	Sp.	Sp.
Eisenoxyd	0·62	0·81
Organische Substanz und Wasser	0·87	2·67
Summe	99·70	99·30

Von diesen Dolomiteinlagerungen im Grauwacken- und Thonschiefer sind die rothen Kalkbreccien zu unterscheiden, welche in Verbindung mit rothen Schiefern und rothen Sandsteinen auftreten. Es sind eigentlich Breccien und Conglomerate, welche in massive Kalke übergehen und manche ziemlich schwer erklärbare Erscheinungen aufweisen. An einigen Orten ist das Gestein ein wahres heterogenes Conglomerat, wo verschieden gefärbte abgerundete Kalkstein - Fragmente durch rothen Thon cementirt werden. Manchmal sind aber die Fragmente eckig, einer „Breccie mit zusammengehörenden Bruchstücken", d. h. einen typhonischen Gesteine gleich. Aus dieser letzteren Phase entwickeln sich Kalksteine mit einzelnen rothen Flecken und Adern und an einigen Stellen ist der Uebergang in ein ganz homogenes

Kalkgestein zu beobachten. Im Schwarzleothale bei Leogang an der Kniepass-Einsiedelei bei Kitzbühel lassen sich beinahe sämmtliche Glieder dieser Reihe nachweisen. Oft tritt der die Sache sehr complicirende Umstand hinzu, dass der Kalk zuckerkörnig und dolomitisch ist. In diesem Falle ist die Unterscheidung der Gesteine von den silurischen Dolomiten sehr erschwert, wenn nicht ganz unmöglich gemacht.

So findet man Dolomite mit röthlicher Färbung und rosafarbenen Flecken, z. B. am Kitzbühler Horn, an denen diese Unterscheidung nach petrographischen Merkmalen nicht mehr möglich ist.

Ueber die rothen Sandsteine habe ich nur zu bemerken, dass sie Jenen von Südtirol petrographisch ganz analog sind. Sie enthalten häufig Einlagerungen von sandigen rothen Schiefern, ähnlich den Werfener Schichten.

Gyps als Gestein entwickelt, habe ich sowohl in den Thonschiefern als auch in den rothen Sandsteinen zu beobachten Gelegenheit gehabt. Ersteres in dem Walburga-Stollen zu Bürgstein; Letzteres an mehreren Orten innerhalb der Zone des Grödner Sandsteins, so im Bergbaue von Mitterberg, an einigen Orten in Pillersee, bei St. Johann in Tirol etc. Die Gypslager in den eigentlichen Werfener Schiefern kenne ich nicht aus eigener Anschauung, sie dürften also ein drittes Niveau von salinaren Bildungen repräsentiren.

Von diesen Lagern ist das Vorkommen von Gyps als secundäre Bildung in Form von Mineralschalen, als Ausfüllung von präexistirenden Hohlräumen, zu unterscheiden, wie es z. B. an den Erzlagerstätten von Röhrerbühel und Leogang zu finden ist. Hier wechselt feinkörniger und dichter Gyps mit Schwefelmetallen, Fahlerz- und Kupferkies-Schalen unter Verhältnissen, welche keinen Zweifel darüber aufkommen lassen, dass diese Substanzen Absätze an Wandungen von einstigen Hohlräumen sind, zum Unterschiede von dem mit dem Gestein gleichzeitig entstandenen, geschichteten Gypslager, wie z. B. jenem von Bürgstein. Merkwürdiger Weise bietet Herrengrund in Ungarn eine theils Röhrerbühel, theils Mitterberg ähnliche Lagerstätte, im analogen rothen Sandsteine ganz dieselben Verhältnisse, denn auch hier erscheint der Gyps einmal als Mineralschale an den Erzlagerstätten, das andere Mal als Gyps- und Anhydritlager im rothen Sandsteine.

Von Eruptivgesteinen ist in dieser Zone ausser zweier von M. Lipold beobachteter Dioritgänge im Salzachthale nichts zu bemerken. Dr. E. v. Mojsisovics erwähnt der Dioritgerölle, welche in der Salzach zwischen Kitzbühel und Jochberg vorkommen; da ich aber nirgends in der Gegend anstehenden Eruptivgesteinen begegnet bin, wäre ich geneigt, den Ursprung dieser Dioritgerölle in den das Schiefergebirge bedeckenden Glacialbildungen zu suchen. Die grossen Granit- und Gneissblöcke, welche sich oft in ansehnlicher Höhe über den gegenwärtigen Thalsohlen vorfinden, haben wohl keinen anderen als einen glacialen Ursprung. Die Grössten davon werden wohl bald verschwinden, da sie sorgfältigst aufgesucht und zu Steinmetzarbeiten verwendet werden.

Der Schattberger Josefi-Erbstollen durchquert eine mächtige Ablagerung eines Conglomerats, welches postglacialen Ursprunges sein dürfte, und aus einem ähnlichen Materiale bestehen auch die Terrassen, welche z. B. das Kitzbühler Thal bis Jochberg hinauf begleiten.

Tektonische Verhältnisse.

Zur richtigen Deutung der tektonischen Verhältnisse ist vor Allem eine genaue geologische Detailaufnahme des betreffenden Gebietes nothwendig. Das Ideal, welches mir vorschwebt, wäre eine objective Darstellung der factisch zu Tage tretenden Gesteine auf Basis der Katastralkarten, — eine allerdings schwierige, zeitraubende und kostspielige Arbeit, auf deren Durchführung vorläufig nicht gehofft werden darf. Was gegenwärtig speciell über den Kitzbühler District vorliegt, kann uns nur eine ganz allgemeine Idee über den Bau des Gebirges bieten. Die ersten Aufnahmen sind hier von dem montanistisch-geognostischen Verein für Tirol und Vorarlberg durchgeführt worden; sie standen mir nicht nur in der von dem genannten Vereine publicirten Karte, sondern auch in Copie der Originalaufnahmen des damaligen Vereinscommissärs Herrn A. R. Schmidt zur Verfügung. Von Seite der k. k. geologischen Reichsanstalt ist die Gegend zuerst durch Fr. v. Andrian, zuletzt 1870 von Dr. E. v. Mojsisovics aufgenommen worden, und ich war in der Lage, die Originalaufnahmen des Letzteren benützen zu können. Sie bieten eine modernere Auffassung in Bezug auf das geologische Alter, aber nicht so viel Detail, als die Einzeichnungen von A. R. Schmidt, weshalb ich

mich bezüglich der Ausscheidung der einzelnen Gesteinsgruppen mehr auf die letzteren Arbeiten hielt. Meine eigenen Beobachtungen beschränkten sich auf Touren zu den wichtigsten Bergbauobjecten und liessen an Umfang Vieles zu wünschen übrig. Die aus diesen drei Quellen zusammengesetzte Darstellung der geologischen Verhältnisse kann somit auf keine besondere Genauigkeit Anspruch machen, sondern hat nur den Zweck, ein den gegenwärtigen Kenntnissen und Anschauungen entsprechendes, übersichtliches Bild der geologischen Zusammensetzung dieser Gegend zu liefern.

Um die Rolle, welche die einzelnen Gesteinscomplexe im Gebirgsbaue spielen, besser aufzufassen, müssen wir dieselben über den eigentlichen Kitzbühler District hinaus nach Osten und Westen verfolgen. Zu diesem Zwecke will ich die Aufschlüsse an den von mir besuchten Bergbaugegenden, weil sie für die Tektonik wichtige Details enthalten, näher ins Auge fassen.

Der östlichste Punkt meiner Beobachtungen in dieser Zone ist Mitterberg, der westlichste Schwaz. Auf dem grössten Theile dieser Strecke heben sich die Kalkalpen in Form einer steilen Wand über die Perm- und Silurbildungen, eine continuirliche Reihe von hohen Kalk- und Dolomitbergen verschiedenen Namens bildend. So der Ewigeschneeberg mit dem Dreikönig oberhalb Mitterberg, das Steinerne Meer, das Brandel- und Birnhorn oberhalb Leogang, die Kalkberge nördlich vom Pillerseethale und endlich das Kaisergebirge mit seinen bis zum Innthale reichenden Zweigen.

Am Fusse dieser Kalkberge treffen wir eine breite, aus rothen Sandsteinen bestehende, südlich an die Thonschiefer anstossende Zone. An der Grenze von Salzburg und Tirol, am hohen Spielberge gabeln sich die Sandsteine in zwei Zweige. Einer davon läuft am Fusse der hohen Kalkberge fort, während der andere seinen Weg gegen Kitzbühel nimmt und in einzelnen Fragmenten bis über Kirchberg hinaus zu verfolgen ist. Am nördlichen Zweig treten die Kalkbreccien erst in der Gegend von Söll auf und erstrecken sich über Itter auf das linke Ufer der Brixner Aache. (In dem vom Rautenkogel kommenden Bache bei Ellmau fand ich grosse Blöcke von Kalkbreccien, und vermuthe, dass dieselben höher am Gebirgsrücken anstehend gefunden wer-

den.) Während die nördliche Zone dieser permischen Bildungen constant eine merkwürdige Terraindepression bezeichnet, übersetzt die südliche Zone ansehnliche Höhen und tief eingerissene Thäler. Letztere erscheint am Gebirgskamme zwischen dem Kitzbühler Horn und Lämmerbühel, auf der Höhe des das Schattberg-Sinweller-Revier beherrschenden Gschesberges, südlich von Kitzbühel und dem Gaisberge bei Kirchberg. Ob die Zone nicht noch weiter gegen Westen setzt, ist — da genauere geologische Aufnahmen fehlen — vorderhand unbekannt. Der oben hervorgehobene Umstand zeigt ganz deutlich, dass der südliche Zweig durch dislocirende Kräfte in diese Höhe gebracht wurde, während die nördliche von der ganzen Masse der Kalkalpen überlagerte Zone in einer verhältnissmässig viel tieferen Lage verblieb. An der erwähnten Depression sammeln sich die stärksten Wasseradern der Gegend, um vereinigt in Form einer riesigen Klause das Kalkgebirge zu durchbrechen, wovon die Aache von St. Johann abwärts das interessanteste Beispiel bildet. In diesen, durch das Auftreten des rothen Sandsteins bezeichneten Depressionslinien liegen die merkwürdigen, in der Thallinie selbst befindlichen Wasserscheiden von Griessen an der Salzburg-Tiroler Grenze und von Ellmau. Bei dieser Gelegenheit bemerke ich, dass eine zweite parallele Depressionslinie im Thonschiefergebiet zwischen Kitzbühel und Hopfgarten eine analoge Wasserscheide aufzuweisen hat.

Der südliche Zug der permischen Kalkbreccien wird, vom grossen Spielberge an der Salzburg-Tiroler Grenze angefangen bis zum Kitzbühler Thale zu beiden Seiten von silurischen Kalk-, resp. Dolomitgesteinen begleitet, welche offenbar die westliche Fortsetzung der eisenführenden Bildungen von Salzburg und Steiermark darstellen. Der nördliche Zug nimmt seinen Anfang an der Gabelung des Schwarzleothales von dem Griessner Hauptthale und läuft über das Kitzbühler Horn bis zum Kitzbühler Thale. Westlich von demselben findet man blos eine kleine Kalkpartie beim Tiefenbrunnerkeller in Kitzbühel, dann verschwindet der Kalk unter den Diluvialbildungen der zwischen dem Kitzbühler- und Spertenthale sich ausdehnenden Hügelgegend, dem sogenannten Bühlach und kommt erst nördlich vom Brixenthale an der Hohen Salve wieder zum Vorschein, nachdem die denselben begleitenden

Grauwackenschiefer sich viel früher, nämlich bereits am Rauhkogel eingestellt haben. Während also dieser Kalkzug zu beiden Seiten eine ansehnliche Höhe eingenommen hat, fehlt er auf der Strecke des Bühlach, und das Fehlen dieses der Erosion starken Widerstand entgegensetzenden Gesteines kann auch die plötzlich veränderte Terrainsgestaltung dieser Strecke erklären. Der zweite südlichere Zug der silurischen Dolomite nimmt seinen Anfang im Hintergrunde des Schwarzleothales, läuft über den Lämmerbühel, setzt das Kitzbühler Thal durch, bildet die schroffen Höhen des Blaufeldes und der Brunnalpe und senkt sich bei Aschau in das Spertenthal hinab. Weiter westlich ist er im Windauer Thal und im Langen Grund nicht mehr angetroffen worden; hingegen finden sich westlich und südlich von Aschau eine Menge kleiner Kalkpartien eingezeichnet, welche es wahrscheinlich machen, dass derselbe, eine Biegung gegen Süden erfahrend, bis zum Grossen Rettenstein und vielleicht über denselben hinaus fortsetzt. Dieser letztere Zug besteht zum Unterschiede von dem nördlichen Zuge aus mehreren deutlich von einander getrennten Partien, und diese sind in der Gegend nördlich vom Gebraberge und dem gleichnamigen Eisensteinbergbaue besonders zahlreich.

Beide Züge werden von Grauwackenschiefern begleitet, und zwischen denselben liegen, wie bereits erwähnt, einzelne Fragmente der rothen Breccienkalke. Alles übrige Terrain zwischen dem Sandsteinzuge am Fusse der triadischen Kalke und dem nördlichen Silurkalkzuge, der Linie der isolirten Kalkbreccie, dem zweiten Silurkalk- und im Süden dem Thonglimmerschieferzuge, besteht vorwaltend aus echten klastischen Thonschiefern. Blos im Anfange des Hollerbachthales, in der Nähe des alten Greinthaler Bergbaues, beobachtete ich eine Partie von Grauwackenschiefer; diese wäre das einzige Motiv, eine weitere Wiederholung der soeben berührten Verhältnisse anzunehmen, wenn uns nicht die Fallrichtung der Schichten auf eine andere Idee brächte.

Bezüglich des Schichtenfalles muss ich bemerken, dass derselbe in allen seinen Details unbekannt ist, da eine genaue Aufnahme dieser Gegend noch nicht stattgefunden hat; — dass aber in der ganzen Zone vom Fusse der Kalkalpen angefangen bis zu den krystallinischen Schiefern des Pinzgaus vorwaltend ein flaches Südfallen herrscht. Schon dieser Umstand zeigt uns ganz deut-

lich, dass in dieser aus verschiedenen Formations- und Gesteinsgliedern bestehenden Zone keine einfache Auflagerung der jüngeren Schichten auf ältere stattfindet; im Gegentheile, viel häufiger begegnet man der Erscheinung, dass ältere Schichten im Hangenden der Jüngeren auftreten, dass also hier, wenigstens stellenweise eine Umküppung der normalen Schichtenreihe stattgefunden hat.

Die mir bekannt gewordenen Ausnahmen von der Regel des herrschenden Südfalles beschränken sich auf eine an der östlichen Seite des Kitzbühler Thales über Greinthal, Kupferplatten, Luegg und den Kuhkaser verlaufende Zone, in welcher ein Nordstreichen der Schichten zu beobachten ist. Ob dies auch auf anderen Stellen zu constatiren ist, weiss ich nicht, da sich meine Beobachtungen nicht über die Bergbaugegenden hinaus erstreckten. Auffallen muss es aber, dass ein zweites Motiv zur Annahme einer solchen zonenweisen Schichtenbiegung vorliegt, nämlich der gebrochene Verlauf der südlichen Silurkalkzone südlich von Aschau. Man kann also sagen: Während die Kalkalpen und der dieselben untertäufende und an ihrem Fuss verlaufende Grödner Sandsteinzug eine flach nach Nord gerichtete Schichtung hat, sind die Schichten des angrenzenden paläozoischen Gesteinstreifens vorwaltend von Ost nach West gerichtet und nach Süden geneigt; blos in zwei Zonen macht sich eine Streichungsrichtung nach Nord bemerkbar.

Alle die zahlreichen Alpengipfel des Kitzbühler Schieferterrains haben auf der Nordseite einen steilen, auf der Südseit einen flachen Terrainfall, zeigen also Reihen gleicher, gleichsam wellenförmiger Bodengestaltung. Die Schichtenköpfe kommen au dem rapiden Terrainsfalle zum Ausbisse und man kann aus de Configuration des Terrains Schlüsse auf den tektonischen Ba dieser Alpengipfel gründen, ohne dieselben besucht und untersuch zu haben. Einen weiteren Anhaltspunkt über das Schichten Streichen bilden die Thalrichtungen. Die Einen, und zwar di nach Nord gerichteten sind Quer-, die ost- und westgerichtete sind Längsthäler. Die Vertheilung Beider ist in der ganzen Zon eine ziemlich ähnliche und regelmässige. Es ist also Grund zu d Annahme vorhanden, dass diese ganze Zone in ihrer ganzen Län bis zu einem gewissen Grade eine gleichartige Zusammensetzur hat, und dass wir die Aufschlüsse eines Profils zur Erklärung d entsprechenden Partien an anderen Orten verwenden können.

Einen sehr wichtigen Factor bildet die Zone, an welcher das Nordfallen der Kalkalpen mit dem Südfallen des paläozoischen Gebirges zusammenkommt, welche längs des südlichen Kalkalpenfusses im Bereiche der rothen Sandsteine verläuft. Innerhalb derselben sind die Aufschlüsse vielfach durch die an derselben verlaufenden Längsthäler markirt und blos in der Gegend von Leogang und Mitterberg sind wichtigere Aufschlüsse über die Lagerung bekannt. Am ersteren Orte ist nach M. Lipold ein fächerförmiger Uebergang zwischen den beiden Fallrichtungen zu beobachten.

In Mitterberg sind beide Fallrichtungen gleichzeitig vertreten, insofern die falsche Schieferung der einen Richtung, nämlich dem Südfalle entspricht. Während also im ersten Falle zur Erklärung dieser Lagerungsverhältnisse eine Faltung zu Hilfe genommen werden muss, liegt die Möglichkeit, ja sogar die Wahrscheinlichkeit vor, dass in Mitterberg plötzliche Brüche, d. h. Spaltungen und Verwerfungen stattgefunden haben. Zu einem ähnlichen Resultate gelangte Dr. E. v. Mojsisovics beim vergleichenden Studium des Baues der Tiroler und der Salzburger Kalkalpen[1]). In Tirol sollen noch Faltungen herrschen, während im Fortschreiten gegen Osten im Salzburgischen Bruchlinien vorwalten, welchem Umstande auch der Charakter des Terrains entsprechen soll. Während in Tirol zum Beispiel das Kaisergebirge den Charakter von langgezogenen Rücken und wilden Zacken und Gräben zeigt, kommt im Salzburgischen, z. B. am Steinernen Meer, der Charakter eines typischen Hochplateaus mit Kaaren und Rissen zum Vorschein.

Ein weiterer wichtiger Factor ist das Auftreten der permischen Kalkbreccien und rothen Schiefergesteine mitten im Silurterrain in einer bedeutenden Höhenlage und mit demselben Südfalle, wie ihn die umgebenden Gesteine zeigen. Es gibt zahlreiche Stellen, wo die älteren Schiefergesteine diesen jüngeren Bildungen aufliegen — Verhältnisse, die nur durch Einfaltung hervorgebracht werden können. Ueber die Details dieser Störungen liegen mir zu wenig Aufschlüsse vor, um über den Charakter derselben genauere Angaben zu machen; ich zweifle aber nicht daran, dass

---

[1]) Die Umgebung von Waidring und Fieberbrunn (Pillersee) in Nordtirol. Verhandlungen der k. k. geolog. Reichs-Anstalt 1869, pag. 277.

genauere geologische Aufnahmen in dieser Gegend ganz verlässliche Daten zur Lösung dieses Problems geben werden. Es ist aber sehr wahrscheinlich, dass im Bereiche des Thonschieferzuges mehrere Falten auftreten, deren Erkenntniss durch die Homogenität der dieselben zusammensetzenden Gesteine erschwert, wenn nicht ganz unmöglich gemacht wird. Ueberhaupt kann nicht angenommen werden, dass die ganze meilenbreite Thonschieferzone aus einfach übereinander liegenden Schichten besteht, denn daraus würde sich eine unerklärlich grosse Mächtigkeit der Thonschieferablagerung ergeben.

Dem Gesagten zufolge haben wir in unserem Gesteinscomplexe einige von Ost nach West laufende Falten, Mulden und Sättel zu unterscheiden. Dies Verhältniss, in Verbindung mit der umgeküppten Lage der Schichten lässt sich am besten auf Grund der Suessischen Theorie durch die Annahme eines von Süden kommenden seculären Schubes erklären, wobei die vorwaltend aus plastischen und flexiblen Schiefern bestehende Masse durch die Kalkalpen gestaut, in mehrere Falten mit südlicher Axenrichtung gelegt wurde und wobei die älteren Bildungen über jüngere geschoben wurden. Das respective Hypomochlium dieser seculären Bewegungen ist in die, an die Kalkalpen angrenzende Grödner Sandsteinzone zu versetzen.

Dass mit dieser Bewegung nothwendiger Weise zahlreiche Brüche verbunden sein müssen, und dass die Faltung gleichzeitig mit Dislocationen auftreten müsse, liegt auf der Hand. In der That sind durch Bergbauaufschlüsse zahlreiche Bruchlinien dieser Schichtencomplexe bekannt geworden; die Erzlagerstätten selbst treten, wie ich in dem speciellen Theile dieser Arbeit zeigen werde, an diesen Dislocationsflächen auf, und es besteht somit auch hier ein inniger Zusammenhang zwischen dem Gebirgsbaue und der Erzführung — ein weiterer Beweis der Allgemeinheit des von mir auf Grund meiner Studien in Siebenbürgen aufgestellten Grundsatzes, dass die Erzführung eine Function des Gebirgsbaues sei [1]).

Wir werden in den folgenden Abschnitten zwei auf einander nahezu senkrechte Richtungen kennen lernen, in welchen vor-

[1]) F. Pošepný, Beziehungen zwischen Erzlagerstätten und Dislocationen. Verhandl. der k. k. geol. Reichs-Anstalt. 1870, pag. 20.

züglich die Erzlagerstätten dieses Districtes aufzutreten pflegen. Die eine derselben fällt mit der herrschenden Streichungsrichtung der Schichten, den Schichtungsfalten und der Richtung der Längsthäler zusammen. Die Zweite ist durch die Schichtenknickungen vom Jochberge, dem Bruch der Streichungslinie der Kalke von Aschau repräsentirt und fällt mit der Richtung der beiden grössten Querthäler des Kitzbühler und Spertenthals zusammen.

Die Existenz dieser tektonischen Factoren in dem einförmigen Thonschiefercomplexe gibt uns auch das Motiv an die Hand, die zahlreichen Indicien von Erzlagerstätten zu ordnen und übersichtlich darzustellen. Auf Tafel V ist auf Grundlage der neuen Specialkarte der österreichischen Monarchie im Masse 1 : 75 000 die Verbreitung der einzelnen Gesteinsgruppen und die Vertheilung der verschiedenen Bergbaue und Schürfe des eigentlichen Erzdistrictes von Kitzbühel ersichtlich. Eine Anzahl von Bergbauen liegt aber ausserhalb dieser Kartenfläche, und ich werde nicht ermangeln, gehörigen Orts ihre topographische Orientirung zu geben. Nebst einigen unwichtigen alten Schürfen im Westen sind es vorzugsweise die östlich liegenden Bergbaue von Pillersee, Leogang, Mitterberg und Bürgstein, welche zur Besprechung kommen.

Die Zahl der bergmännischen Schurfarbeiten dieses Bezirkes ist ziemlich bedeutend, und ich habe mir viel Mühe genommen, die darüber vorhandenen Nachrichten zu sammeln und werde selbe in den nächstfolgenden Abschnitten aufzählen. Die Kitzbühler Bergverwaltung besitzt ein reiches Material, welches in einer selten anzutreffenden Vollständigkeit, Karten der meisten in den letzten hundert Jahren betriebenen Schurfarbeiten enthält. Es würde jahrelange Arbeit kosten, dieses, sowie das in den Archiven vorhandene Materiale zu erschöpfen, und ich musste mich auf die Excerpirung der Grubenbaue beschränken, welche mich aus irgend einem Grunde mehr interessirten. Grösseren Bergbauen habe ich hingegen viel Aufmerksamkeit zugewendet, und aus den mir zugänglich gewordenen Karten Bilder in einem Massstabe zusammengestellt, welche sich zur Publication der Daten eignen.

Durch die Beigabe von massstäblich ausgeführten Bildern dürfte einerseits den Ansprüchen der wissenschaftlichen Objectivität, andererseits den praktischen Anforderungen entsprochen werden.

Das ziemlich umfassende Materiale findet sich in vier Abschnitten untergebracht, wovon der eine den östlich vom Kitzbühler Erzdistricte in Tirol und Salzburg liegenden Bergbauen gewidmet ist. Der eigentliche Kitzbühler District ist auf Grundlage des tektonischen Baues und der die Mitte des Terrains einnehmenden Kalksteinzone in drei Theile zerlegt, und die drei folgenden Abschnitte der Abhandlung behandeln die Bergbaue an diesen drei Ostwest verlaufenden Gesteinszonen.

III. Die Erzlagerstätten in der östlichen Fortsetzung des Kitzbühler Districtes.

Die hier zur Betrachtung kommenden Lagerstätten lassen sich in tektonischen Zonen gleichen Umfangs mit der im Kitzbühler Districte gemachten Unterscheidung einreihen, wenn man die in Fragmenten vorhandenen Kalkvorkommnisse zu einer Zone zusammenzieht.

In die nördliche Thonschieferzone fällt der Bergbau von Mitterberg und der Schurfbau von Larzenbach im Salzburgischen, von welch' letzterem ich keine anderen Notizen habe, als dass seine Lagerstätte mit ost-westlichem Streichen im Thonschiefergebiete auftritt.

In die mittlere durch das Vorkommen der Kalksteine charakterisirte Zone gehören die Bergbaue von Brand bei St. Johann in Pongau, von Leogang im Salzburgischen und von Pillersee in Tirol.

In die südliche Thonschieferzone fällt der Bergbau von Bürgstein bei St. Johann in Pongau.

Kupferbergbau Mitterberg.

Der Name stammt von der Alpe gleichen Namens, welche einen flachen Sattel zwischen dem Hochkeilberge und dem steilen Vorsprunge des Hochkönigs, der sogenannten Mandelwand, bildet. Die an dem Ewigenschneeberg entspringenden Gräben vereinigen sich zu dem, dem Mühlbacher Thal zufliessenden Schrambache und dieser wird als die Grenze zwischen der Wiedersberger Alpe im Westen und der Mitterberger Alpe im

en betrachtet. Oestlich von dem erwähnten Sattel nimmt der infeldgraben seinen Anfang, dessen Wasser sich bei Bischofsen in die Salzach ergiesst, während der Mühlbacher Gran im Westen von diesem Sattel entspringt und sich südlich von chofshofen mit der Salzach vereinigend, einen Bogen um den chkeilberg beschreibt.

Diese am Südgehänge der Kalkalpen gelegene Localität hat tz der bedeutenden Höhenlage ziemlich günstige klimatische rhältnisse, so dass der Bau auch im Winter ohne besondere hwierigkeiten fortbetrieben werden kann. Die Gewerkschaft war :h bestrebt, die an den Bergbau grenzenden Alpenweiden zunmen zu kaufen, und hat hier durch Anwendung von flüssiger ingung eine Musterwirthschaft eingeführt, wie wir sie wohl kaum den übrigen Theilen der Ostalpen antreffen, und welche den rgbaubetrieb in dieser hochgelegenen Gegend ungemein gefört und zu dessen raschem Aufblühen wesentlich beigetragen hat.

Der Bergbau wurde 1828 durch den einstigen Aerarialamten Zöttl begründet. Offenbar haben zuerst die ausgedehnten ngenzüge am Nordabhange des Keilberges seine Aufmerksamkeit weckt, obwohl der erste Erzfund an dem südlich vom Hauptnge gelegenen Petrusgange geschah. Später untersuchte man die ngen und entdeckte darin zahlreiche Alterthümer, welchen ich :iter unten einige Aufmerksamkeit widmen werde.

Die Auffindungsgeschichte der Erzlagerstätte wird von Dr. uch mit ziemlicher Ausführlichkeit behandelt. Der erste Fund schah in der That zufällig, wie dies übrigens auch in anderen u entstandenen Bergbaurevieren häufig der Fall gewesen ist, r hat sich derselben sofort ein Individuum mit bergmännischen :nntnissen angenommen. Nach der neuen Aufnahme der Bergue durch Director Zöttl nahm der Betrieb einen raschen Aufhwung; im Jahre 1848 wurde in Mühlbach eine eigene Hütte baut und die Kupferproduction ist, wie man aus den folgenden, it dem Bestande des Werkes geführten Ausweisen über den :sammterlös für verkauftes Rosettenkupfer, Raffinade, Garkupfer, ckelkobalt, Erze und Schliche zusammengenommen, ersieht, in ner continuirlichen Entwicklung begriffen. Die bis auf 1878 ernzten Daten verdanke ich der freundlichen Mittheilung des Herrn ergverwalters J. Pirchl.

	Kupferpreis per Tonne		Gesammterlös		Entspricht Kupf	
	fl.	kr.	fl.	kr.	metrischen Tonn	
1829—1833 . .		.	.	.	.	
1834 . .	958	05	1 085	.	1·133	
1835—1837 . .	.	.	.	.	.	
1838 . .	.	.	851	13	0·897	
1839 . .	.	.	.	.	.	—
1840 . .	.	.	1 228	67	1·295	
1841 . .	.	.	2 416	54·5	2·547	
1842 . .	.	.	2 920	0·5	3·078	
1843 . .	.	.	3 664	44·5	3·862	
1844 . .	.	.	8 036	18	8·470	
1845 . .	.	.	12 790	92	13·481	
1846 . .	.	.	15 624	52·5	16·468	
1847 . .	.	.	19 935	43	21·012	
1848 . .	.	.	11 766	75·5	12·402	
1849 . .	939	36	4 276	47·5	4·537	8
1850 . .	1066	99	34 209	39	32·095	
1851 . .	1134	77	59 787	70	52·690	
1852 . .	1152	08	42 188	26	36·621	
1853 . .	1185	42	72 098	10	62·606	
1854 . .	1425	86	84 193	81	59·046	
1855 . .	1398	73	100 041	90	71·523	
1856 . .	1268	15	97 736	27·5	77·148	
1857 . .	1307	24	118 276	55	90·475	
1858 . .	1166	09	94 240	08·5	80·816	
1859 . .	1187	72	113 682	25	95·714	65
1860 . .	1352	16	125 922	50	93·866	
1861 . .	1353	94	130 577	50	96·443	
1862 . .	1271	41	138 610	50	109·100	
1863 . .	1041	85	129 945	25	124·725	
1864 . .	1021	40	144 184	.	138·223	
1864 Nov. u. Dec.	1003	21	22 475	50	22·402	
1865 . .	941	97	129 991	40	137·998	
1866 . .	957	99	149 521	97	156·078	
1867 . .	995	43	173 455	.	175·131	
1868 . .	910	14	157 413	90	172·973	
1869 . .	920	20	158 096	38	171·806	139
1870 . .	871	79	163 709	35	187·785	
1871 . .	901	88	177 107	41	191·938	
1872 . .	1032	98	213 476	08	206·660	
1873 . .	1014	53	206 972	40	204·066	
1874 . .	996	01	200 780	37	201·584	
1875 . .	976	58	173 807	01	177·973	
1876 . .	961	22	240 709	44	250·415	
1877 . .	908	66	205 655	02	226·326	
1878 . .	787	66	182 765	32	232·034	

Die bisherigen Einzahlungen, resp. Zubussen betrugen bis 1875 nach den mir von dem Herrn Director Dr. Khuen mitgetheilten Daten 14 909 fl., die bisher vertheilte Ausbeute aber 351 790 fl. 11 kr. Der gewerkschaftliche Besitz weist nach der letzten Schätzung einen Werth von 635 303 fl. aus. Es ist dieses Werk einer der wenigen gewerkschaftlichen Metallbergbaue der Monarchie, welcher seine Entwicklung ohne Staatshilfe bewerkstelligt hat.

Die anthropologischen Funde.

Einzelne Funde von verschiedenen unscheinbaren Resten sind es, welche dem Mitterberger Bergbaue ein grosses archäologisches und anthropologisches Interesse verleihen, so dass es angezeigt sein dürfte, dem Gegenstande auch auf diesem Orte einige Worte zu widmen.

Der Erste, der auf die Funde von Mitterberg die Aufmerksamkeit gelenkt hat, war A. Morlot[1]). In der Wiener Weltausstellung waren zahlreiche Objecte exponirt, ohne dass von ihnen besondere Notiz genommen worden wäre. Meine 1876 niedergeschriebenen, in gegenwärtiger Monographie untergebrachten Beobachtungen kamen nicht zur Veröffentlichung. Nun ist vor Kurzem eine eingehende Beschreibung und Würdigung dieser Reste von Dr. Much[2]) erschienen, auf welche verweisend ich mich hier kurz fassen kann.

Die Alterthümer fanden sich theils unmittelbar in den alten Verhauen, theils in den alten Halden der Grubenumgegend vor. Die Position der alten Verhaue ist aus der Karte Taf. IX, Fig. 37 und 38 ersichtlich. Der erst nachträglich gefundene Haupteingang war vom Tage aus sorgfältig verbühnt und vermacht, ohne durch eine Halde bezeichnet zu sein. Hier fanden sich die Reste eines primitiven Haspelgestells, bestehend aus einem abgespreizten Querbaum, in welchem zwei Wellenträger eingezapft waren, die mit einer für die Aufnahme des Wellbaums bestimmten Aushöhlung endigten. Die Kürze dieser Ständer macht es wahrscheinlich, dass der Wellbaum nicht mittelst Kurbel, sondern vermöge kur-

[1]) Ueber das hohe Alter des Kupferbergbaues am Mitterberg. Jahrb. der geol Reichs-Anstalt. I., 1850, pag. 197.

[2]) Das vorgeschichtliche Kupferbergwerk auf dem Mitterberge. Wien, 1879.

zer Kreuzarme in Umdrehung versetzt wurde; eine Einrichtung, welche ich in den Barytgruben bei Lavis in Südtirol noch in Anwendung sah.

In dem Alten Mann wurden nebst einigen hölzernen Geräthfragmenten Kienholzspäne gleich jenen von Hallstadt, die zur Beleuchtung der Grube gedient haben, ferner verkohlte Holzscheite, die auf die Anwendung des Feuersetzens schliessen lassen, einige kupferne Keilhauen, eine knöcherne Pfrieme und ein Fragment eines hölzernen Troges gefunden.

Auf den Halden fand man zahlreiche Steinhämmer, Klopfsteine, ähnlich denen der oberösterreichischen Pfahlbauten, Klopfplatten und Reibsteine, eine verzierte Bronznadel und einige Topfscherben. An einem circa 250 Meter nördlich vom Johannstollen befindlichen Felsblocke traf man eine räthselhafte Inschrift und endlich soll nach Dr. Much in der Umgebung des Bergbaues auch eine römische, aus dem Ende des zweiten Jahrhunderts stammende Münze gefunden worden sein.

Von diesen Gegenständen interessiren uns vorzüglich die Keilhauen. Nach Dr. Much sollen ihrer drei Stück, darunter eine von Bronce, gefunden worden sein. Zwei davon, aus gegossenem Kupfer bestehend, hatte ich Gelegenheit in der Sammlung der Bergverwaltung in Mühlbach zu sehen. Das eine bereits stark abgebrauchte und zerfressene Exemplar mit abgebrochener Spitze wog 0·56 Kgr., ein zweites war aber ganz gut erhalten, beinahe noch ungebraucht, wog 1·356 Kgr. und findet sich Taf. X, Fig. 13 abgebildet. Es ist ein 0·19 M. langer Keil mit einer trapezförmigen Basis und einer gleichartigen Höhlung, wobei aber die Fleischdicke der Wandung an der längsten Seite des Trapezes noch einmal so dick wie auf den übrigen drei Seiten ist. Die Höhlung hatte offenbar den Zweck, den Schaft aufzunehmen, der höchst wahrscheinlich aus einem winklig gewachsenen Holzstamme angefertigt wurde. Die Verstärkung auf der einen der Abnützung am meisten unterworfenen Seite dürfte andeuten, dass das Instrument höchst wahrscheinlich die Functionen einer Keilhaue zu leisten hatte.

Das Fragment des hier gefundenen Troges ist, um Einiges, was Herrn Dr. Much entgangen war, hervorzuheben, in Taf. X, Fig. 15, in einer Ansicht von oben dargestellt, und gleichzeitig

a die Bestimmung des Apparates sofort zu erkennen, eine Ab-
ldung des gegenwärtig noch im Verespataker Goldbergbaureviere
Gebrauch stehenden Sichertrogs, Fig. 14, beigesetzt. Das Frag-
ıent stellt etwa die Hälfte des längs der Richtung der Holzfaser
nd der Länge nach gebrochenen Apparates dar, und ein dicker
Vulst von Eisenblüthe an dem äusseren Rande beweist, dass der
Trog bereits im fragmentären Zustande in den Schutt, in welchem
r aufgefunden wurde, gelangte. Das Fragment ist 0·89 M. lang,
·18 M. hoch, sein Boden ist in offenbarer Folge seines Gebrauchs
um Waschen und Sichern scharfkantigen Materials zerfasert und
n einzelnen Stellen beinahe durchgeschliffen. Es lässt sich im
Querschnitte eine leichte Muldung, sowie der Länge nach ein An-
steigen des Bodens gegen den Aussenrand bemerken, wie dies bei
dem Troge von Verespatak ebenfalls der Fall ist. Die oberen
Ränder liegen somit in einer Ebene, während der Boden an der
inneren Seite 0·15 M. tief abstand, sich aber gegen den äusseren
Rand der obigen Ebene allmählig näherte. Der Verespataker Trog,
dessen Vorbild offenbar eine pectenartige Meeresmuschel ist und
dessen Form sich wahrscheinlich seit der römischen Zeit nicht
änderte, wird über dem Wasser geschwungen, am bequemsten auf
die Art, dass ihn der über einem Wasserbehältnisse mit ausge-
spreizten Beinen sitzende Manipulant mit beiden Händen an den
Vorsprüngen an seinem oberen Ende erfasst, und ihn auf dem
Wasserspiegel schwimmen lassend auf eine kunstgerechte, erst
durch lange Uebung erlernbare Art und Weise bewegt; dadurch wird
das specifisch schwerere an den inneren, das specifisch leichtere Ma-
terial an den äusseren Rand gebracht und Letzteres sodann abgespült.

Der Mitterberger Trog hatte eine ansehnlichere Grösse, denn
er war im Minimum 0·9 M. lang und an dem vorhandenen Frag-
mente lassen sich deutlich zwei, einen halben Meter von einander
abstehende Handhaben bemerken, so dass der ganze Trog vier
Handhaben besitzen musste. Es fragt sich nun, ob die Manipu-
lation mit demselben durch einen Mann besorgt werden konnte,
oder ob zwei Arbeiter zu seiner Handhabung nothwendig waren.
Letzteres dürfte, da ein Arbeiter den andern bei der, eine grosse
Zartheit in der Bewegung erfordernden Manipulation genirt hätte,
unwahrscheinlich sein, und es ist vielmehr anzunehmen, dass sich
der Arbeiter successive des einen oder des anderen Handhaben-

paares bedient hat. Die Grösse des Troges, resp. das Gewicht d
in denselben gelegten Materials hat die Arbeit nicht behinde
wenn der Apparat auf dem Wasser schwimmend zur Functi
kam. Jedenfalls sehen wir keinen primitiven, sondern im Geg
theile einen überraschend entwickelten Apparat vor uns, auf d
sen Verfeinerung mehrere Generationen gewirkt haben.

Von den auf den Halden gefundenen Resten haben für u
wohl die Steinhämmer das meiste Interesse. Ich habe in Mü
bach blos Steine gefunden, welche die Form von flachen eif
migen Geschieben hatten, an deren Längsrändern ein paar kün
liche Einschnitte bemerkt werden konnten, die offenbar :
leichteren Befestigung des Werkzeuges mittelst Schnüren o
Riemen an einen Holzschaft dienten, ähnlich wie dies
den Werkzeugen einiger auf einer sehr niedrigen Culturst
stehenden Völker gegenwärtig noch angetroffen werden ka
Herr Dr. Much bespricht aber auch in Mitterberg gefund
Steinwerkzeuge mit sechs einander paarweise gegenüberstehend
Kerbungen, sowie ferner Gerölle, an dem zum gleichen Zwe
eine um das ganze Gerölle herumlaufende künstlich hergestel
Hohlleiste sichtbar ist. Letzteres erinnert bereits an die Ste
werkzeuge, die sich in den Kupfergruben am Obernsee in No
amerika vorfinden, und die von einem räthselhaften Volke h
stammen welches jedenfalls von den, bei der Entdeckung die
Gegend von Europäern daselbst vorgefundenen Indianern, die Gr
ben bebaute. Zur leichteren Veranschaulichung dieser Gegenstän
gebe ich auf Tafel X unter Fig. 10 das Bild eines in mein
Besitze befindlichen flachen, mit zwei Kerben versehenen Geröl
von 1·35 Kgr. Gewicht. Fig. 11 stellt ein im Besitze des Herrn I
Much befindliches Stück mit einer ganzen Hohlleiste von 3·75 K
Gewicht und Fig. 12 einen ähnlichen mir bei der Befahrung
Copper-Falls-Kupfergrube am Obernsee zum Geschenk gemacht
und aus dieser Grube selbst stammenden Steinhammer von 1·15 K
Gewicht vor. Das Materiale für die Mitterberger Werkzeuge stam
aus dem centralen Theile der Alpen, besteht aus zähem Gnei
Hornblendschiefer und Serpentingeröllen, welche jedenfalls aus d
Salzachthale geholt wurden.

Nebst diesen Hämmern wurden in Mitterberg zahlreic
mehr oder weniger runde Steine mit künstlichen Aushöhlung

gefunden, ganz gleich den in den Pfahlbauten erscheinenden sog. Klopfsteinen, deren Bestimmung hier das Zerschlagen und Verkleinern der kleineren Erzstücke, in den Pfahlbauten hingegen das Zerreiben von Getreide gewesen sein mag. Selten findet man an einem Stücke blos eine einzige Aushöhlung, gewöhnlich sind ihrer mehrere vorhanden, dadurch entstanden, dass man die auf einer Seite bereits stark abgenützten Steine umlegte.

Dr. Much beschreibt auch die Poch- oder Klopfplatten, auf welchen muthmasslich mit diesen Klopfsteinen gearbeitet wurde, ferner auch eigenthümliche Reibsteine mit auf der oberen Fläche eingearbeiteten Hohlleisten, welche letztere wahrscheinlich zur Befestigung eines Holzstieles dienten, bezüglich deren ich auf seine Abhandlung verweisen muss.

Einen der merkwürdigsten und räthselhaftesten Funde bildet die erwähnte Steininschrift, wovon auf Tafel IX, Fig. 40, ein Bild in zwei Fünftel der Naturgrösse gegeben ist. Auf den ersten Blick glaubt man nämlich römische Charaktere zu sehen; bei eingehender Prüfung entdeckt man aber einige mit dieser Ansicht nicht gut zu vereinbarende Factoren. Der erste Buchstabe kann eben so gut ein römisches R als die Rune Reid in Futhorik bedeuten. Der zweite Buchstabe hat die Form des griechischen π oder eines gothischen 𐍀. Herr Dr. Much acceptirt die Ansicht des Herrn Bergverwalters Pirchl, der es für ein conventionelles bergmännisches Stollenzeichen hält, welches sich auch an einem von hier stammenden und im Salzburger Museum befindlichen Steine unter einem Kreuzzeichen eingegraben findet. Der dritte Buchstabe ist nach meinem unmittelbar vom Steine genommenen Abdrucke ein römisches H. In Herrn Dr. Much's Bild ist der erste Strich von den beiden anderen abgetrennt, wodurch eine Aehnlichkeit mit Runen entsteht. Der vierte Buchstabe hat die Form eines neulateinischen A und bedeutet gewiss etwas anderes, als der zweite ebenfalls A ähnliche Buchstabe. Diese vier Buchstaben der ersten Zeile liegen ziemlich genau zwischen zwei Parallellinien, während die drei unteren G X ähnlichen Zeichen und ein undeutlicher Strich ohne Ordnung zerstreut sind.

Ich halte den römischen Charakter dieser Inschrift nicht für eine ausgemachte Sache, bezweifle, dass das jetzt übliche conventionelle Zeichen für einen Stollen in so früher Zeit schon ge-

braucht wurde und möchte das Studium dieser Charaktere d
runenlesenden Paläographen empfehlen.

In Bezug auf die Bestimmung der Betriebszeit dieser alt
Bergbaue führt Dr. Much drei Factoren an: Erstens ist v
der Entdeckung des Bergbaues im Jahre 1828 bei den Bewohne
der Gegend jede wie immer geartete Rückerinnerung an ein
hier betriebenen Bergbau verschwunden und im Landesarchiv
welches besonders aus der erzbischöflichen Regierungsperiode se
detaillirte Notizen über die Bergbaue des Landes enthält, findet si
Mitterberg nicht erwähnt. Zweitens fanden die Herren Dr. Mu
und Pirchl auf einer Halde einen vor etwa 60 Jahren abg
hauenen Baumstamm mit 125 Jahresringen, wodurch gesichert i
dass während der letzten 200 Jahre kein Bergbau auf dieser Stel
betrieben wurde. Drittens fand sich ein aus dem Jahre 15
stammender „Schwentbrief" der Alpe Mitterberg, in welchem e
wähnt wird, dass die Alpe „mit Stauden und anderen unnütz
Buschwerk verwachsen und verwildern wolle" und in welche
eines hier bestandenen Bergbaues mit keinem Worte Erwähnu
geschieht.

Ueber diese Zeit hinaus fehlt uns jede Nachricht, die w
auch nur entfernt mit unserem Bergwerke in Beziehung bring
könnten. Wenn man bedenkt, dass Dr. Much auch in den to
schen Namen der Bäche, Berge, Flüsse und Orte in der Gege
keine solchen Beziehungen aufzufinden vermochte, so müssen v
schliessen, dass die Betriebszeit des Bergbaues vor die Ansiedlu
der gegenwärtig hier lebenden Bevölkerung zu setzen ist, und da
der Bergbau in der That ein prähistorisches Alter hat. Ich f
meinen Theil werde mich vorläufig, so lange nicht mehr analo
Funde in anderen Bergbauen gemacht werden, nicht mit der näher
Bestimmung der Betriebszeit des alten Bergbaues am Mitterbe
beschäftigen, und setze, da nun sowohl Bergleute als auch A
thropologen auf diesen Gegenstand aufmerksam geworden si
auf die nächste Zukunft die grössten Hoffnungen.

Einzelne Funde von Mitterberg, so die Klopfsteine, To
scherben, erinnern nach Dr. Much an die Reste der Pfahlbaut
während sich andererseits durch die Münze (von deren Auffindu
ich übrigens bei meiner Anwesenheit in Mitterberg 1875 no
nichts gehört habe) die Spur römischer Einwirkung verräth. I

Deutung der Steininschrift ganz unberücksichtigt gelassen, fällt uns die vorgeschrittene Kunsttechnik des Troges und seine Aehnlichkeit mit dem muschelförmigen, gewiss bereits zu Römerszeiten in Gebrauch gewesenen Goldsichertroges von Verespatak auf. Das diesem Apparate zu Grunde liegende Princip stammt entschieden nicht aus den Alpen, sondern muss von einem die Meeresküste bewohnenden Volke zuerst zur praktischen Anwendung gebracht worden sein.

Das Zusammenvorkommen von Stein- mit Kupferwerkzeugen passt nicht recht zu der anthropologischen Theorie des Stein- und Bronce-Zeitalters. Nun ist aber Mitterberg nicht der einzige Ort, wo diese Vergesellschaftung angetroffen wurde, und diese Analogien müssen jedenfalls zu der Erklärung der ganzen Erscheinung herangezogen werden. Es ist die Kupferbergbau-Region am Obernsee in Nordamerika und der Erzdistrict am Ural in Russland.

Am Obernsee traf man sowohl am Festlande, im Bereich von Michigan und Canada, als auch auf der Insel Isle Royal alte Bergbaue in grosser Zahl und Ausdehnung, und in diesen die bereits erwähnten Steinwerkzeuge gleichzeitig mit kupfernen keilhauartigen Werkzeugen (copper gads and copper chisels[1]). Die in der Gegend lebenden Indianer standen auf einer sehr niederen Culturstufe, waren weit entfernt, einem Bergbaue Aufmerksamkeit zu widmen und hatten keine Traditionen, dass hier einstens Bergbau bestand. Die alten Halden waren oft mit alten Bäumen bewachsen, wovon einer im Jahre 1850 nach Mr. Knapp 395 Jahresringe erkennen liess. Dieser Umstand allein stellt die Betriebszeit dieser Baue in die Periode vor der Entdeckung Amerikas durch Columbus. Wenn es auch wahrscheinlich ist, dass Nordamerika früher noch von den Normännern betreten wurde, so sind diese gewiss nicht die Veranlasser des Bergbaues gewesen, da sich doch Spuren der vollkommeneren Werkzeuge der damaligen Zeit gezeigt hätten. Kupferne Gegenstände finden sich allerdings in den Tumuli der alten, nun ausgestorbenen Bevölkerung des nordame-

---

[1]) J. W. Forster and J. D. Whitney. Report on the Geology and Topography of a portion of the Lake Superior land district. Washington 1850, pag. 160.

T. Egleston. Copper Mining on Lake Superior. Transactions of Am. Inst. of Mining Ing. Vol. VI, pag. 281.

rikanischen Continents, und die kräftig sich entwickelnde anthropologische Kenntniss dieser Länder wird gewiss mit der Zeit die Aufklärung über diese Gegenstände bringen, allein gegenwärtig sind die Reste dieser alten Bergbauindustrie den Amerikanern noch ein Räthsel.

Aehnlich verhält es sich am Ural. Reitemeier[1]) hat die diesbezüglichen Nachrichten von Pallas, Lepečin, Gmelin und Ryčkov gesammelt, und erwähnt, dass die Ansicht der Russen, welche den Bergwerksbetrieb den Scythen oder Čuden zuschreiben, gänzlich unmotivirt ist, dass diese Bergbaue jedenfalls vor der Einwanderung der Tartaren entstanden sein müssen. „Ausser einigen nach ihrem Gebrauche unbekannten Instrumenten", schreibt Reitemeier, „hat man Keilhauen und Hämmer entdeckt, die alle von gegossenem Kupfer sind und nirgends eine Spur von Eisen zeigen. Anstatt der Fäustel brauchten sie harte Steine von länglich runder Gestalt. Es scheint, als wenn sie diesen Stein an einem Riemen hielten; denn es zeigt sich um denselben eine entweder eingegrabene oder ausgeschliffene Vertiefung, die vermuthlich von einem Haltriemen ausgefüllt war." Wenn ich noch hinzufüge, dass nach Pallas Fichtenholzspähne zur Beleuchtung der Gruben verwendet wurden, so habe ich eine vollkommene Analogie mit den Mitterberger Resten constatirt. Den russischen Anthropologen sind die Kupfergegenstände der sibirischen und südrussischen Tumuli frühzeitig aufgefallen; ob aber dieser Gegenstand mit den erwähnten alten Bergwerken bereits in gehörigen Causalnexus gebracht wurde, ist mir nicht bekannt. Kupferwerkzeuge scheinen auch in den alten Gruben Südrusslands gar keine seltene Erscheinung zu sein, so z. B. erhielt ich 1877 vom Herrn G. Maier in Nižij Tagil die Nachricht, dass vor Kurzem durch Herrn Bergingenieur Letunovsky bei Bachmut im Gouvernement Jekaterinoslav gelegentlich Schürfungen im dortigen Permsandsteine auf alte Gruben mit kupfernen Werkzeugen und Menschenschädeln gestossen wurde. Leider gelang es mir nicht, über diese interessanten Funde näheres Detail zu erfahren.

Das hier Angeführte dürfte wohl genügen, zu zeigen, dass die Funde von Kupfer- und Steinwerkzeugen in Bergbauen keine

[1]) J. F. Reitemeier. Geschichte des Bergbaues bei den alten Völkern. Göttingen 1785, pag. 46.

locale Erscheinung repräsentiren, und dass wir noch weit davon entfernt sind, diesen Umstand gebührend würdigen und erklären zu können. So viel ist aber sicher, dass es sowohl in den Alpen in Nordamerika, als auch in Sibirien einmal eine Zeit gab, in welcher die Menschen, weil ihnen ein geeigneteres Material nicht bekannt war, zuerst das verhältnissmässig so weiche Kupfer zu Werkzeugen verwendeten, und dass es sehr wahrscheinlich ist, dass die Bestrebungen, dem Kupfer durch Bearbeitung oder durch Zusätze eine grössere Härte zu verschaffen, zu der Erfindung der Bronce führten.

Zu dem eigentlichen Gegenstande meiner Aufgabe zurückkehrend, habe ich zuerst

die geologischen Verhältnisse,

insofern es mir möglich war, dieselben bei einem etwa fünftägigen Besuche zu erheben, vorzuführen.

Die ältesten hier zum Vorschein kommenden Gesteine sind die mehrfach erwähnten Thonschiefer. Vorwaltend lichtgefärbte, blätterige, chloritische, gewunden schieferige, milde Gesteine, identisch mit dem Falkenschiefer genannten Gestein des Kitzbühler Districtes; zuweilen dunkelfärbig, enthalten sie Einlagerungen von schwarzen graphitischen Schiefern. Stapff[1]) unterscheidet den Lagerschiefer, eine als Nebengestein der Lagerstätten häufig auftretende talkige, theilweise verquarzte Varietät von dem „Wilden Schiefer", welcher ungünstig auf die Erzführung wirken soll, und vom „blauen Schiefer", in dem nebst Talk auch Glimmerblättchen sichtbar sein sollen. Ich hatte nicht Gelegenheit, diese Annahmen kritisch zu prüfen, und bemerke nur, dass ich die Falkenschiefer ähnliche Varietät allerdings am häufigsten in der Nähe der Erze antraf, dass dieselben aber auch in der Nähe der anderen Varietäten, ja auch in den über den Thonschiefern lagernden Sandsteinen gefunden werden.

In den Aufnahmskarten M. V. Lipold's sind auf dem Hochkeilberge dolomitische Kalksteine eingezeichnet, welche von Herrn J. Pirchl daselbst nicht gefunden werden konnten. In der von diesem Berge am Josefi-Unterbaustollen vorüberlaufenden Schlucht finden sich Eisensteine.

---

[1]) Freiberger berg- und hüttenmännische Zeitung 1865, pag. 6.

In der Grubengegend, besonders an dem mehrfach erwähnten Sattel herrschen an der Oberfläche bunte Sandsteine, wohl identisch mit den für Grödner Sandstein angesprochenen Gesteinen der Kitzbichler Gegend. In den westlichsten Theilen der Grube und darüber am Tage findet sich eine ganz eigenthümliche, hier grüner Schiefer genannte Gesteinsgruppe; eine verworrene haselgebirgartige Masse von grünlichem Thon mit festeren meist kugelförmig schaligen Fragmenten und ganzen Kugeln von einigen Centimetern im Durchmesser. Mir ist dieses Gestein sonst nicht vorgekommen und es wird auch in den geologischen, diese Gebirgszone betreffenden Schriften nirgends angeführt. So viel ich bei den Untersuchungen am Fusse der Mandelwand wahrnehmen konnte, wird dieses Gestein von rothen Schiefern und Sandsteinen überlagert, welche die Basis des von Dr. E. v. Mojsisovics für Muschelkalk angesprochenen Kalkes bilden.[1]) In dem dieser Abhandlung beigegebenen Profile der Mitterberger Alm wird der Muschelkalk unmittelbar auf dem Grauwackenschiefer aufruhend dargestellt und bemerkt, dass derselbe entweder unmittelbar auf den steil gegen Süd einfallenden Grauwacken - Schiefern der Dientner Gegend auflagert oder nur durch eine unbedeutend mächtige Lage von Werfener Schiefern von derselben geschieden ist.

Wenn man, wie wohl mit der grössten Wahrscheinlichkeit angenommen werden kann, die diesen grünen Schiefer überlagernden rothen Gesteine für das Aequivalent des Werfener Schiefers erklärt, so würde dieser grüne Schiefer die Grenze der permischen Bildungen gegen die triadischen bezeichnen. Ich lasse es unbestimmt, ob die in diesen Gesteinen vorfindlichen schaligen Kugeln factisch einem Eruptivgesteine angehören und erwähne blos, dass mit dem westlichsten Feldorte des Josefi-Stollens hinter einer Verwerfungsspalte ein Gypslager angefahren wurde, welches schwebend nach Nord verflächt und von diesen grünen Schiefern überlagert zu sein scheint. Bei späteren Untersuchungen stellte sich, wie mir Herr Bergverwalter Pirchl mittheilte, heraus, dass dieser Gyps noch dem Thonschiefer angehöre.

---

[1]) Faunengebiete und Faciesgebilde der Trias-Periode in den Ost-Alpen. Jahrbuch der k. k. geol. Reichsanstalt. 1874. XXIV. pag. 114.

Ein eigenthümliches Bewandtniss hat es mit der Schichtung der in der Grube anstehenden Gesteine. Von Stapff wird angenommen und durch ein seiner Abhandlung beigegebenes Profil erläutert, dass die Schichtung in der Grubengegend und am Hochkeilberge steil nach Süd gerichtet ist. In der That lässt sich an vielen Orten des Tages und der Grube, besonders aber in der Nähe der Erzlagerstätte eine steil nach Süd gehende Schieferung beobachten. Bei einer aufmerksamen Verfolgung des Gegenstandes erkannte ich aber, dass sich gleichzeitig mit der Schieferung steil nach Süd eine zweite Schieferung flach nach Nord constatiren lasse. In den Sandsteinen ist an der Lage der Glimmerblättchen die Möglichkeit geboten, zu unterscheiden, welcher Art diese Schieferung der Schichtung entspricht und es ist dies die flach nordfallende Lage. Bei den Thonschiefern, die aus einer nahezu homogenen Masse bestehen, lässt sich diese Unterscheidung nicht machen und hier bleibt nichts übrig, als zu gestehen, dass eine doppelte Schieferung darunter also eine falsche vorhanden ist, wobei die beiden dieselbe repräsentirenden Ebenen nahezu senkrecht auf einander stehen. In grösserer Entfernung von der Grube fand ich blos eine Art der Schieferung entwickelt, nämlich die steil südfallende, welche höchst wahrscheinlich die Schichtung des Thonschiefers repräsentirt.

Die Erklärung der Lagerungsverhältnisse ist in diesem Falle nicht leicht; allein ich glaube der Wahrheit am nächsten kommen zu können, wenn ich annehme, dass in der Nähe der steil südfallenden Erzlagerstätten, welche ganz evidente Gänge und folglich Spalten repräsentiren, die Schichtung des Sandsteins zwar flach nach Nord geht, dass sich aber hier eine Zerklüftung parallel den Erzgängen entwickelt, welche schwer von der eigentlichen Schichtung zu unterscheiden ist. Dies ist besonders in der Zone der Fall, welche zwischen der flach nach Nord fallenden Schichtenstellung der Mandelwand und den steil nach Süd fallenden Schichten des Keilberges liegt, — in einer Zone, in welcher der Wechsel der Fallrichtung beobachtet werden müsste, wenn ein fächerförmiger Uebergang stattfände. Entweder ist die steil südfallende Lage des Thonschiefers eine Folge mechanischer Einflüsse bei der Entstehung der Gangspalten oder der Dislocation, oder der Thonschiefer ist in der That schon ursprünglich steil südfallend geschichtet und wird in

discordanter Lagerung von Sandsteinen bedeckt, welche neben ihrer flach nordfallenden Schichtenlage eine falsche, steil südfallende Schieferung erkennen lassen.

Dass die Lagerstätte kein Lager sein kann, erhellt schon aus dem Umstande, dass sie in zwei aufeinander liegenden Gesteinen auftritt und aus dem Schiefer in den Sandstein fortsetzt; nebstdem wird der evident flach nordfallende Sandstein von derselben durchgesetzt. Sie zeigt ferner an zahlreichen Stellen eine evident gangförmige Ausfüllung und endlich lässt sich meist schon auf Handstücken die gangförmige Natur derselben nachweisen. Alle diese Verhältnisse müssen berücksichtigt werden, wenn wir die Natur des unzugänglichen und verfallenen, in vieler Beziehung aber analogen Bergbaues am Röhrerbühel richtig auffassen wollen, und man kann, ohne sich eine Uebertreibung zu Schulden kommen zu lassen, behaupten, dass die Natur der Röhrerbühler Lagerstätte am Mitterberge studirt werden kann.

Der Spaltenraum im Bereiche des Sandsteins ist ziemlich regelmässig und häufig lässt sich hier sogar eine symmetrische Ausfüllung beobachten. Wie wir aber in den milden biegsamen Schiefer gelangen, so wird der Spaltenraum äusserst unregelmässig, uneben, absätzig, die Ausfüllung blos fragmentarisch. Das Nebengestein zeigt in der Regel eine dem Gangraum parallel laufende Schieferung, ist aber zuweilen sehr gewunden schieferig, während der Gangraum ziemlich ebenflächig ist. Oft besteht die Füllung blos aus einer einzigen Substanz, am häufigsten aus einer derben Kupferkiesmasse. Sonst besteht die Füllung aus verschiedenen Carbonaten: vorwaltend Ankerit, zuweilen Kalkspath, Dolomit und Siderit, aus Eisenglimmer, Quarz, aus Kupfer-, Eisen-, Arsen-, zuweilen auch aus Nickel-Kies.

Die Carbonate stellen sich in der Regel da mächtiger ein, wo die Kiese zurücktreten, und umgekehrt. Der Eisenglimmer tritt als Ausfüllung von dünnen, ebenflächigen Rissen in der Ankeritmasse auf, und das Vorkommen hat das Aussehen, als wenn schöne grosse Krystalle von Eisenglanz aus der Carbonatmasse hervorträten. Dass der Eisenglanz eine spätere Füllung in den feinen Rissen repräsentirt, überzeugt man sich bald, indem man oft in der Mitte der Eisenglimmerlamelle Siderit als centrale Bildung findet.

Eine interessante Erscheinung sind die grossen schönen Arsen-
ieskrystalle, welche besonders an dünnen Trümmern der tieferen
Iorizonte vorkommen. Man bemerkt nämlich in der Nähe des
langes scheinbar isolirte Arsenkieskrystalle in der wachsgelben
ilkigen Gesteinsmasse; wenn man dieselben aber isoliren will,
berzeugt man sich, dass sie an der centralen, aus Quarz,
iderit und Kupferkies bestehenden Füllung angewachsen sind,
lso gleichsam die äussersten, in das Gestein hineingewachsenen
lineralbildungen vorstellen. Offenbar war hier die Krystallisations-
raft stark genug, das dichte Gestein auseinander zu schieben,
espective zusammenzupressen, um sich den Raum für die neue
bildung zu schaffen. Diese Arsenkieskrystalle ragen zu beiden
eiten der Kluft in das Gestein hinein, verrathen somit die Symme-
rie der Ausfüllung, allein mit nach auswärts gerichtetem Wachs-
hume der Krystallisation und geben, wenn dies nothwendig wäre,
inen weiteren Beweis von der gangartigen Natur der Erz-
agerstätte. Was die nach auswärts gerichtete Krystallisation be-
rifft, so lässt sie sich am besten durch eine secundäre Metamor-
hose der ursprünglichen Füllung erklären.

Von Stapff wurde die herrschende Unregelmässigkeit der
'üllung hervorgehoben; ich fand aber unter allen von mir besuch-
en Bergbauen dieser Gegend in Mitterberg die verhältnissmässig
och regelmässigste Anordnung der einzelnen Gangbildungen. Die
insenförmige Gestalt der Gangsubstanzen lässt sich in vielen Fällen
lurch secundäre Störungen innerhalb des Gangraumes erklären.
n der Hauptsache kann man eine ziemlich continuirlich anhaltende
angmasse (Quarz, Ankerit, Siderit oder ein Gemisch derselben) unter-
cheiden, in welcher einzelne, meist aufgelöste Gesteinsfragmente un-
egelmässig vertheilt sind, wobei sich zwischen den mannigfach ge-
rundenen Structurflächen, sowie an den diese Massen quer durch-
etzenden Bruchflächen derbe Erzlager ansetzen, mehr oder weniger
ontinuirliche Zonen bildend. Die Erze, besonders der Kupferkies
flegen häufig in ganz derben Streifen aufzutreten und dann kann
llerdings von keiner Symmetrie der Gangschalen gesprochen wer-
en. Oft ist aber, wie bei dem erwähnten Vorkommen von Arsen-
ies aus der Lage der Krystalle die Bildungsart deutlich wahr-
unehmen.

Die linien- und streifenförmigen Massen der einzelnen Gang-

schalen liegen zwar parallel mit einander, doch nicht, wie Stapff bemerkt, zugleich auch parallel den Saalbändern, sondern stossen an dieselben unter einem spitzen Winkel; doch pflegt zuweilen Einer oder der andere Kupferkiesstreifen besonders am Hangendsaalbande mehr Continuität zu zeigen. Nach Stapff sollen mitunter Quarz und Kupferkies in concentrischen Lagen mit einander wechseln; sie treten also, wenn ich diesen Ausdruck richtig verstehe, in abwechselnden Lagen symmetrisch auf.

Zu diesen Gangschalen gesellt sich zuweilen das Vorkommen von Nickelkies, Fahlerz, Arsenkies und Zinnober; Letzterer am häufigsten als Anflug auf Klüften in den tiefsten Horizonten. Ich brauche wohl nicht zu erwähnen, dass Calcit, Ankerit und Siderit in einander übergehen, dass sie im frischen Zustande kaum von einander zu unterscheiden sind, und erst bei eintretender Oxydation eine Verschiedenheit der Färbung deutlicher hervortritt. Die rothbraune Färbung der alten Halden am Troiwalde dürfte aus der Gewinnungsarbeit durch Feuersetzen herrühren.

Gegenwärtig sind hier drei Gänge bekannt, der Petrus-, Marien- und der Hauptgang, in zwei Trümmern. Der Petrusgang ist durch den gleichnamigen Stollen und seinen Unterbau, sowie durch kurze Auslenkungen von den denselben verquerenden Mariahilf- und Josefi-Unterbau-Stollen untersucht, aber nicht bauwürdig befunden worden. Er ist im Ganzen auf eine Länge von circa 340 M. bekannt. Der Hauptgang hingegen ist durch eine beinahe continuirliche Pingenreihe auf 1450 M. durch Grubenbau auf etwa 1300 M. Länge aufgeschlossen, wobei der östlichste Schurfstollen von dem westlichsten Feldorte 2100 M. absteht.

Die räumlichen Verhältnisse dürften sich aus der Reduction der von J. Pirchl 1855 aufgenommenen Grubenkarte in T. IX, Fig. 37, 38, 39, abstrahiren lassen. Der Gangzug durchsetzt mit ostwestlichem Streichen den Troiwald genannten Nordabhang des hohen Keilberges. Die wichtigsten Zubaustellen gehen von dem Mitterberger Thale aus.

Der Mariahilf-Stollen ist am Petrusgange angesetzt und erreicht durch einen Querschlag den Hauptgang, welchem er sodann in beiden Streichungsrichtungen folgt. Anfangs herrschen Sandsteine mit deutlichem flachem Nord-Fall und steil süd-

llender, falscher Schieferung. Später stellen sich die seiden-änzenden lichten Schiefer ein, in denen die Schichtung immer ıdeutlicher wird, bis in der Nähe des Ganges nur blos eine dem ınge conforme Schieferung wahrzunehmen ist.

Der Josefi-Unterbaustollen verkreuzt in der Diagonalrichtung ch NO. den Petrus-Gang an einer unbauwürdigen Stelle, erreicht iter den Hauptgang, folgt demselben gegen Osten auf eine an-hnliche Distanz, innerhalb welcher er die verhältnissmässig grösste gelmässigkeit zeigt. Der Gang stösst sodann an einer NW. strei-enden, SW. fallenden Kluft an, zerschlägt sich in zwei Trümmer, lche von anderen Verwerfungsklüften mannigfach gestört werden, ıd die Unabbauwürdigkeit dieser Trümmer in diesem Horizonte her-iführen. In den oberen Horizonten wurde der Gang weiter gegen sten verfolgt, und auch hier eine ähnliche Störung wahrgenommen, ›raus man auf eine flache Lage der Verwerfungsebenen schliessen ınn. Am Tage sind in dieser Gegend zwei, allerdings nicht ganz utliche Pingenreihen zu beobachten.

Aehnliche Erscheinungen stellen sich bei der Verfolgung des anges vom Kreuzgestänge des Josefi-Unterbaustollens gegen 'esten ein. Es treten bald nord- und nordwestlich streichende erwerfungsspalten auf, welche die Verhältnisse ungemein ver-irren. Der Gang verwandelt sich in zwei flachfallende, von hwarzen Schiefern begleitete Trümmer, wovon das Hangendere ıs Siderit, das Liegendere aus Kupferkies besteht, welche hliesslich in voller Mächtigkeit an einer von schwarzen Schie-rn begleiteten, nordwestlich streichenden Gesteinszone absetzen. inter dieser Zone sind in drei Stellen die bereits erwähnten ünen Gesteine angefahren worden, welche offenbar einem ganz mden geologischen Horizonte angehören. Ein nach Süden in dem ünen Gestein getriebener Suchschlag stiess in den die Schlucht sfüllenden Gehängschutt. Ein zweiter solcher gegen Westen ge-ebener Schlag fuhr vor dem grünen Gesteine ein Gypslager an, lches deutlich geschichtet ist und schwebend nach Norden ıfällt.

Der tiefste Unterbaustollen Johann Barbara liegt 45 M. terhalb Josefi, und war 1875 auf 436 M. weit nach Norden ıgetrieben. Derselbe hatte in den ersten 132 m. nur Hochge-gsschutt durchgefahren, dann stellte sich ein Grauwackenrücken

ein, der in der First verblieb, worauf sich das erwähnte grüne Gestein, welcher der Stollenhalde eine besonders intensiv grüne Färbung verleiht, einstellte und bis in das derzeitige gerade Feldort anhielt.

Ueber die seitherigen Aufschlüsse verdanke ich Herrn Bergverwalter Pirchl folgende interessante Mittheilungen.

Die in circa 150 Meter des Erbstollenschlages angefahrene Grenze des Sandsteines mit dem grünen Gesteine wurde durch kurze Schläge untersucht, und dabei stellte sich heraus, dass dieselbe flach nach Nord einfällt. Das in circa 500 Meter Stollenlänge stehende gerade Feldort soll hingegen eine flach südlich fallende Lagerung zeigen, so dass dadurch eine muldenförmige Lage des grünen Gesteins angedeutet wäre. Diese Aufschlüsse über das grüne Gestein ergaben, dass die gewählte Erbstollensrichtung eine zu westliche sei, und es musste aus der Feldortsgegend des geraden Schlages mit der Zubau-Strecke nach Osten gegangen werden. Damit wurde nun die aus dem Josefihorizonte bekannte, Nordwest streichende, Südwest fallende Verwerfungskluft (in deren Hangenden das grüne Gestein und an einer Stelle das flach nördlich fallende Gypslager lag) angefahren, und an den schwarzen Saalbändern der Kluft Partien von lichten talkigen Schiefern und Erzmugeln bemerkt, welche die Anfahrung des Hangendtrummes durch einen 50 M. langen, im Liegenden der Verwerfungskluft getriebenen Ausrichtungsschlag veranlassten. Später wurde ein Mittellauf an dem Liegendtrumme aufgefahren und auch hier die Verwerfungskluft erreicht. Ebenso wurde das Liegendtrumm auf der Johann Barbara-Sohle nur taub angefahren, und die Veredlung desselben erst in der Gegend der Gabelung, die man durch die Verfolgung des Hangendtrumms erreichte, angetroffen.

Während die Erzlagerstätten am Josefihorizonte in voller Mächtigkeit von der Verwerfungskluft abgeschnitten werden, bemerkt man in der Johann Barbara-Sohle eine kleine Biegung der Erztrümmer gegen NW. und an der Kluft selbst einzelne Erzfragmente, so dass es wenig Zweifeln unterliegt, dass die verworfenen Gangpartien, deren Aussichtung man demnächst anzugreifen beabsichtigt, in dieser Richtung liegen müssen. Wie sich ihre westliche Fortsetzung gestalten wird, ist gegenwärtig bei der noch geringen Kenntniss der Lagerungsverhältnisse des grünen Gesteins

nöglich zu bestimmen, jedenfalls wird der Mitterberger Bergbau r eine schwierige Aufgabe zu lösen bekommen.

Wir wissen, dass eine nahezu parallele Verwerfungskluft auch östlichen Theile des Bergrevieres auftritt, sowie dass zwischen sen beiden Hauptdislocationen eine ganze Reihe kleinerer Verrfungsklüfte vorkommt, welche eine einzelne Lagerstätte an em und demselben Horizonte mehrmals erscheinen lassen. Tendenz dieser meist widersinnisch gegen die Lagerstätte enden Verwerfungsklüfte ist nach den Studienresultaten Herrn rgverwalters Pirchl, die Gänge beim Ansteigen gegen Nor- stufenförmig wieder herabzubringen, und dieser Umstand nplicirt das auf wenigstens drei einzelnen Gängen aufgefahrene eckennetz in einem bedeutenden Masse.

Der ganze Complex stellt jedenfalls eine aus mehreren Gängen von derzeit im Ostfelde zwei, im Westfelde drei bekannt sind), tehende Ost-West verlaufende Dislocationszone mit maschenmigem Spaltennetze vor, welche von den beiden Enden durch i grössere Verwerfungsklüfte verschoben ist, und ausserdem hrere Störungen zeigt, welche gegenwärtig ebenfalls als Verrfungen aufgefasst werden, welche sich aber vielleicht auch als lenkungen betrachten lassen.

Ob das grüne, wackenähnliche Gestein, wie Einige glauben, den Dioriten von Bürgstein zusammenhängt, wage ich nicht behaupten.

Kupferbergbau Bürgstein.

Vor einigen Jahren hatte eine Salzburger, 1878 in Concurs ithene Gewerkschaft die auf dem Nordabhange des unterhalb Johann in Pongau in die Salzach einmündenden Riedg-Grabens befindlichen alten Bergbaue wieder gewältigt, und Klein-Arl südlich von St. Johann eine Hütte errichtet. selbe Gewerkschaft hat auch den alten Bergbau von Brand chen Bischofshofen und St. Johann, sowie einige Kiesen im Gross-Arlthale aufgenommen.

Der Riedlinggraben ist einer jener Thäler, welche an dem hglockner-Rücken und seiner nordöstlichen Fortsetzung entigend zwischen Bischofshofen und St. Johann, in das Salzach herunterkommen. Das herrschende Gestein bilden dunkel-

färbige Thonschiefer mit einzelnen Graphit und Chloritschiefer ähnlichen Einlagerungen. In diesem Schiefergebirge treten an etwa drei Stellen dolomitische und ankeritische Kalke auf, so bei Brand am Hochglockner und am Hocheck. In der nordwestlichen Fortsetzung dieser Zone liegen die Eisenbergbaue von Dienten, in denen die bereits erwähnten Silurpetrefacte gefunden wurden, welche die ganzen Schiefercomplexe in die obersilurische Formation verweisen. Nach Lipold kommen im Mühlbacher Thale und am Gainfeldwasserfall bei Bischofshofen schmale Dioritgänge in diesem Schiefer vor.

Der Name des Bergbaues ist dem Bauerngute Bürgstein, auf dessen Gründen der beträchtlichste Abbau stattgefunden hat, entnommen. Die Spuren alter Bergbaue sollen sich vom Salzachthale angefangen über 2 Kilometer nach Ost verfolgen lassen. Die räumlichen Verhältnisse des Bergbaues versinnlichen die Skizzen in Taf. IX, Fig. 28, 29, 30. Einige kleinere nun bereits verfallene Stollen, wie Barbara- und Eder-Stollen waren in der Nähe der Ausbisse der nach Nordwest streichenden Lagerstätte, welche an zwei Horizonten des ersten Unterbaues Josefi bereits verhaut ist, angesetzt. Etwa 114 M. unter diesem Stollen ist der neue Walburga-Zubau an der Thalsohle des Riedlingbaches angelegt. Derselbe ist c. 130 M. neben dem tiefer im Riedlinggraben befindlichen Pochwerke und c. 228 M. über dem Niveau des Salzachthales gelegen. Dieses Niveauverhältniss ist also einer eventuellen zukünftigen Entwickelung des Bergbaubetriebes sehr günstig.

Der Josefi-Stollen zeigt in einem nach Norden gerichteten Querschlage milden grauen Thonschiefer mit äusserst gewundener Schichtung. Anfangs lässt sich ein flacher Südfall der Schichten unterscheiden, später stellen sich dieselben steil auf, und in der Nähe der Lagerstätte ist ein steiles Nordfallen zu beobachten.

Im Walburga-Stollen zeigt sich zuerst ein steiles Nordfallen, welches sich nach und nach in ein flaches Südfallen verwandelt; dieses dauert bis zur Anfahrung der Lagerstätte in 425 M. an, wobei sich in etwa 330 M. der Länge ein etwa 2 M. mächtiges, deutlich geschichtetes Gypslager mit flachem Südfall eingestellt hat. Letzteres bildet, nachdem das Vorkommen von Mitterberg nicht mehr dem Thonschiefer angehört, und da sich

lie Gypsvorkommen von Leogang, Röhrerbühel etc. als Gangausüllungen offenbaren, den zweiten mir bekannt gewordenen Fall ines Vorkommens von wirklichen Gypseinlagerungen im silurichen Thonschiefer.

Die Erzlagerstätte hatte, wie aus der Grubenkarte hervoreht, in der Region oberhalb des Josefstollens einen steilen Fall ach Norden. Nun ist aber durch den Walburga-Unterbau früher, ls man dies nach der markscheiderischen Reduction erwartete, ine steil südlich fallende Lagerstätte angefahren worden. Diese st entweder die umgeküppte Fortsetzung der Oberen, oder eine ler Ersteren vorliegende Lagerstätte. Die Aufschlüsse am Walurgahorizonte waren noch zu gering, um daraus beurtheilen zu önnen, welche dieser beiden Annahmen die richtige sei.

Die mit dem Walburga-Stollen angefahrene Lagerstätte beteht aus einer im graphitischen, dunklen, gewundenen Schiefer uftretenden Zone von Ankerit und derbem Kupferkies, wobei etzterer 0·1 bis 0·2 M. mächtig ist, und ein sehr werthvolles bbauobject darstellt. Man hat diese Stätte im Streichen zu beilen Seiten auf kurze Strecken verfolgt, aber grosse Unregelmäsigkeiten angetroffen. Die Erzlagerstätte wird nämlich nicht nur on zahlreichen Klüften verworfen, sondern ändert auch ihre Lage, nd sogar ihre Fallrichtung, welche z. B. in dem westlichen 'eldorte eine steil nördliche ist, während sie am Anfahrungsunkte steil nach Süd gerichtet war. In dieser Strecke zeigt es ich auch, dass die angrenzenden Thonschieferschichten nicht imer der Stätte parallel streichen, dass dieselben also zuweilen die chichtung schneiden. Wäre die Stätte ein Lager, eine gleicheitige Bildung mit dem Gesteine, so könnten solche Erscheinungen ie daran vorkommen und schon dieser Umstand, abgesehen von nalogien mit andern evident gangförmigen Bildungen der Umegend, lässt vermuthen, dass wir es auch hier mit einer nahezu der Streichungsrichtung der Schichten aufgerissenen, und später sgefüllten Kluft zu thun haben.

Während ich in den Feldorten und Abbauen des Walburgaorizonts keine anderen Ausfüllungsmassen als Ankerit und Kupferes bemerkte, berichtet S. Bukovski über die Beschaffenheit nes Westfeldortes in den oberen Bauhorizonten, wo drei Kupfereslager neben drei Quarzlagern vorhanden und die Zwischen-

mittel reichlich mit Kupferkies eingesprengt waren. [1]) Ferner wird daselbst erwähnt, dass untergeordnet Schwefelkies und Kalkspath vorkommt, dass Kupferkies local die Mächtigkeit von einigen Fuss einnimmt, und dass der schwarze graphitische Schiefer einen veredelnden Einfluss auf die Lagerstätte ausübt. Die Erze zeigten nach den im Laboratorium der geolog. Reichsanstalt vorgenommenen Analysen bei 24—16—12 Proc. Kupferhalt, 30—29—20 Proc. Eisen, 27—28—16 Proc. Schwefel, die Pochgänge bei 2 Proc. Kupfer einen Eisengehalt von 15 und einen Schwefelgehalt von 6 Proc. Es ist also dem derben Kupferkies ansehnlich viel Eisenkies beigemischt. Der Gehalt der Pochgänge mit 6 Proc. Kalkerde und 5 Proc. Magnesia zeigt, dass auch hier Dolomit und Ankerit ähnliche Substanzen vorhanden sind, während der mit 53 Proc. angegebene Gehalt an unlöslichem Rückstand wohl vorwiegend auf Quarz zurückzuführen ist.

Diese aus Quarz, Kalkspath, Ankerit, Schwefelkies und Kupferkies bestehende Füllung entspricht wohl vollkommen jener der Kitzbühler Lagerstätten.

Schurfbau Brand.

Diese Localität kenne ich nicht aus eigener Anschauung. Aus den Grubenkarten, deren Reduction in Fig. 25 und 26, T. IX, vorliegt, geht hervor, dass eine abermals von O. nach W. streichende Lagerstätte das Object des alten Bergbaubetriebes gebildet hat. Dieser Erzzug steht ungefähr anderthalb Kilometer nördlich von dem Bürgsteiner und circa 4 Kilometer südlich von dem Mitterberger Zuge ab.

Am Fusse des Berges im Salzachthale beobachtete ich eine 5—10 M. mächtige Ankeritlagerstätte mit Ausscheidungen von Spatheisenstein und Schwefelkies, welche in die Fortsetzung der Zone von Brand fallen dürfte. Sie ist beim Baue der vorbeiführenden Eisenbahn entblösst und zu Bauzwecken verwendet worden. Es sollen hier regelmässige „Saalbänder" vorkommen, in denen Schwefelkies und Fahlerz eingesprengt ist, welche Andeutung vermuthen lässt, dass diese an Ankerit gebundene Lagerstätte gewisse Analogien mit dem Vorkommen im Schwarzleothale haben dürfte. [2])

---

[1]) Verhandlungen der k. k. geolog. Reichsanstalt. 1867. pag. 375—377.
[2]) Jahrbuch der k. k. geol. Reichsanstalt. 1853. V. pag. 253.

Inwieweit die von Lipold erwähnten Diorit- und Dioritschiefergänge mit dem Auftreten dieser Erzlagerstätten verbunden sind, vermag ich nicht zu ermessen.

Das Bergrevier von Leogang.

Die geologischen Verhältnisse dieses Revieres sind in einer Specialarbeit Lipold's ziemlich ausführlich behandelt worden. [1]) Eine eingehende geologische Aufnahme der Umgegend, wie sie für montanistische Zwecke wünschenswerth wäre, besitzen wir noch immer nicht. Die geologische Auffassung einiger Gesteinsglieder ist seitdem eine andere geworden und die Grubenaufschlüsse haben sich namhaft vermehrt.

Nebst den herrschenden Thonschiefergebilden mit dolomitischen Kalkeinlagerungen erregen die Breccienkalke und die mit ihnen vergesellschafteten rothen Sandsteine und Schiefer unser Interesse. Diese Gesteine finden wir einmal in einer mächtigen zusammenhängenden Zone am Fusse der Kalkalpen entwickelt, andererseits finden wir kleine isolirte Fragmente oder kurze schmale Züge davon dem Thonschiefergebirge auf- und eingelagert. Zwei dieser Gesteinszüge ziehen sich vom grossen Spielberge an der Tirol-Salzburgischen Grenze über die beiden Gehänge des Rückens zwischen dem Leogang oder Griessen und dem oberhalb der Ortschaft Hütten in dasselbe einmündenden Schwarzleogang-Thale. Zwischen diesen beiden Zügen, sowie auch südlich ausserhalb derselben kommen dolomitische Kalke in mächtiger Entwicklung vor. Diese ganze Gesteinssuite wird von dem Schwarzleothale durchschnitten.

Das Bergrevier von Leogang liegt im oberen und südwestlichen Theile dieses Thales an beiden Abhängen desselben. Es ist in einer Reduction der Katastral- und Grubenkarten in Taf. VIII, Fig. 16, Taf. IX, Fig. 23 und 24 dargestellt.

Der Nöckelberg und der daran liegende Nöckelbergbau liegt an der Nordseite, der Schwarzleo-Bergbau auf der Südseite des Thales, und zwischen beiden befindet sich der kleine Vogelhalten-Bergbaucomplex, durch das Voglerthal von dem

---

[1]) Der Nickelbergbau Nöckelberg im Leogangthale nebst geologischer Skizze des letzteren. Jahrbuch der k. k. geol. Reichsanstalt. 1854, V. pag. 148.

ersteren und durch das Schwarzleothal vom letzteren Bergbaue getrennt. Sämmtliche Bergbaue sind an dolomitische Kalke gebunden, der Nöckelbau an den erwähnten zwischen zwei Breccien-Kalkzonen eingeschlossenen Zug; der Schwarzleo- und Vogelhalten-Bau an einen Kalksteinzug, der in nordwestlicher Richtung das Hauptthal übersetzend gegen den Spielberg streicht, wo diese beiden Zonen zusammenkommen dürften. Diese dolomitischen Kalksteine sind von schiefrigen Grauwacken begleitet, deren petrographische Beschaffenheit Lipold eingehend beschrieben hat.

Der Bergbau ist hier gewiss uralt, wie die besonders im Schwarzleoreviere häufigen, geschrämmten Stollen andeuten. Nach den alten Karten vom Jahre 1671 von P. Seer, 1794 von A. Steinlechner und Alois Harl hatte dieser Bergbau eine ganz ansehnliche Ausdehnung. Einer Karte vom Jahre 1810 ist eine Beschreibung beigegeben. Auch der Bergbau am Nöckelberge ist sehr alt, obwohl nicht viel über den alten Betrieb bekannt ist. Lipold erwähnt, dass derselbe 1812 aufgelassen und etwa 1850 von einer Privatgesellschaft neu aufgenommen wurde. Gegenwärtig gehören beide Bergbaue der Leoganger Nickel- und Kobalt-Gewerkschaft; es werden beide Reviere gemeinschaftlich verwaltet, aber separat abgeschlossen. Ein halber Antheil soll der Metallwaarenfabrik von Berndorf bei Wiener-Neustadt, der andere halbe Antheil N. Tschurtschenthaler in Bozen gehören. Nach Daten aus Hübner's alter Beschreibung von Salzburg, deren Mittheilung ich Herrn Verwalter M. Hofer in Leogang verdanke, soll im vorigen Jahrhundert eine Wiener Kobaltgesellschaft bestanden haben, welcher nebst Leogang auch Schladmig in Steiermark und Fügen im Zillerthale und ein Blaufarbenwerk bei der Reichsprobstei Gungenbach gehörte.

Bergbau Nöckelberg.

Dieser Bergbaucomplex nimmt eine circa 500 M. lange und 200 M. breite Ostwest streichende Zone am Südabhange des Nöckelberges ein. Einzelne Stollen und Schürfe reichen aber nach beiden Richtungen weiter, im Westen auf 800 M. über die Mitterhöhe bis auf Tiroler Terrain, und im Osten circa 200 M. weiter bis zu den verschiedenen am Abhange des Rückens zerstreuten

Schürfen, so dass man die Spuren der Erzführung im Ganzen auf eine Länge von etwa $1^1/_2$ Kilometern verfolgen kann. Auf der ganzen Länge ist es der dolomitische, eisenschüssige Kalkstein, an welchen die Erzführung gebunden ist. Ueber die auf der Tiroler Grenze befindlichen Schürfe ist mir nichts Näheres bekannt. Ueber das eigentliche Nöckelrevier theile ich das Ergebniss meiner flüchtigen Befahrung mit und ergänze diese Skizze mit Notizen, die ich Herrn M. Hofer verdanke.

Der oberste Stollen ist anfangs im eisenschüssigen Kalkstein getrieben und erreicht mit seinem Feldorte lichten Thonschiefer. Der nächst tiefere Stollen befindet sich fast durchgehends im lichten Thonschiefer, blos in dem Ostfeldorte des zweiten Schlages ist in der First Kalkstein erreicht worden. Auf mehreren Stellen wurden talkschieferartige Einlagerungen im Thonschiefer beobachtet. Aus diesen Verhältnissen lässt sich bereits auf eine flache Ueberlagerung des Schiefers durch den Kalkstein schliessen.

Der Neuschurfstollen geht anfangs im Kalke; an der Scheidung mit Schiefer ist ein schönes Erzmittel angefahren worden, welches sich unter die Stollensohle zieht und im Horizonte des Mittellaufes abgebaut worden ist. An diesem Mittellaufe ist vorwaltend schwarzer Schiefer, nur in der Nähe der Erze etwas Talkschiefer anstehend. In dem einen, nach Südwest gerichteten Schlage ist ein ebenes Blatt mit schönen, metallisch glänzenden Rutschflächen aufgeschlossen, welches die Grenze zwischen dem Schiefer im Nordwest und dem sog. Lagergebirge im Südost, also eine evidente Verwerfungsfläche repräsentirt. Das Blatt wurde bisher auf eine Höhe von 20 Meter verfolgt, setzt aber sowohl nach oben als auch nach unten noch regelmässig fort. An den östlich von diesem Blatte liegenden Verzweigungen wurden die schönsten Erze gefunden. Das Erzvorkommen ist hier typhonartig, indem die Erze in unregelmässigen Trümmern in eisenschüssigen Kalkfragmenten auftreten. Während hier das graue Kobalterz vorwaltet, kommt weiter gegen Osten und zwar bereits ganz im Schiefer vorzüglich nur weisses Nickelerz (Nickelglanz) vor.

Ueber dem Hauptmittellauf sind mächtige im Kalksteine auftretende Erze von den Alten abgebaut worden, und zwar vorzüglich in der Gegend, in welche der Anton- und Sebastian-Michael-Stollen

hinzielen. In den von hier gegen Norden geführten Verstreckungen hat man zuerst Talkschiefer, sodann Kalkstein mit schwachen Erzspuren angefahren, während in dem nördlichsten Ostschlage ein Wechsel von Thonschiefer und Kalkstein mit schwachen Kobaltspuren gefunden worden ist.

Der Ottenthal-Stollen ist vorwaltend in festen Thonschiefern also im Liegendgebirge getrieben, die erste nördliche Abzweigung stösst auf Kalkstein, und ist dann auf der Grenze zwischen Schiefer im Westen und Kalkstein im Osten eingetrieben.

Ueber die Verhältnisse im Sebastian-Michael-Stollen berichtet Lipold, dass hier zuerst schwarze Grauwackenschiefer mit SO. Verflächen durchgefahren wurden und dass man mit einem Uebersichbrechen nach Durchbrechung des schwarzen Schiefers auf das Hangendgestein, den eisenhältigen Dolomit kam.

Der erste Unterbaustollen unterhalb des Ottenthalhorizontes ist in einem zerrütteten, aus Talkschiefer, Thon- und Kalksteinfragmenten bestehenden Gebirge eingetrieben, und hat nur bei der ersten Nordwestkreuzung Erzspuren gezeigt. Die kleinen Baue Mariahilf-, Thomasstollen sind in einem analogen, durch die Nähe des Tages aufgelöstem Gesteinsgebilde etrieben.

Der Schurfstollen in der Brandstattötz ist unter Anbisse von Brauneisenstein oxydirter Ankerit und Spatheisenstein eingetrieben, verquert zuerst lichten Thonschiefer mit steilem Nordfallen, gelangt dann in einzelne Ankeritmassen, mit typhonischer Erzführung und sein Feldort steht in Kalkstein. Die Erzführung besteht hier nur aus unregelmässigen Klüften, welche mit Ankerit, Calcit, Siderit, Gypsspath, feinkörnigem Gyps, Kupferkies und Fahlerz ausgefüllt sind. Ein SW. Schlag in der Nähe des Mundloches bewegt sich zuerst in Schiefer, gelangt dann in festen Kalkstein mit typhonischen Ausscheidungen von Gyps und Kalkspath mit unbedeutenden Kupferkiesspuren.

Der Rassboden-Schurfstollen verquert zuerst steil südfallenden Schiefer, dann einzelne Ankeritmassen, und steht mit dem Feldort im eisenhaltigen Kalke. An einer solchen Ankeritmasse beobachtete ich eine nordstreichende und steil südfallende Kluft mit Spuren von Gypsfüllung.

Obwohl die hier flüchtig berührten Aufschlüsse erst bei einem viel eingehenderen Studium ein Bild der Lagerungsverhältnisse geben könnten, so geht daraus gegenwärtig schon Einiges ziemlich deutlich hervor.

Die hier der Kürze halber Kalke genannten Gesteine bilden zuerst einige schmale Einlagerungen im Thonschiefer, und endlich eine Ueberlagerung desselben; die ursprünglich wahrscheinlich concordante Lagerung ist aber nachträglich mannigfach gestört worden. Es treten hier Nord- und Nordostklüfte auf, welche wahrscheinlich die Maxima dieser Störungen bezeichnen.

Die Erzführung scheint in zwei Ausbildungsformen aufzutreten. Einmal vorwaltend als eine Kobaltnickellagerstätte von einer mir nicht ganz deutlich vorkommenden Form und Gestalt. Das anderemal als ein vorzüglich Fahlerz führender, durch seine Gypsfüllung scharf charakterisirter Erztyphon. Erstere Ausbildungsart habe ich vorwiegend im Thonschiefer, Letztere in den Kalksteinen gefunden, obwohl sie ebenso häufig auch in Schiefern und rothen Sandsteinen aufzutreten pflegt, wie uns die Beispiele von Pillersee, Röhrerbühel und andere Orte im Kitzbühler Districte, sowie das klassische Vorkommen von Herrengrund in Ungarn zeigen.

Wenn man nun nach der Gestalt und Form dieser Lagerstätte fragt, so vermag ich nicht eine ganz zufriedenstellende Antwort zu geben. Im grossen Ganzen treten die Erze beider Ausbildungsformen in der Nähe des Gesteinscontactes, doch nicht durchaus auf der ganzen Fläche der Gesteinsgrenze, sondern nur auf einzelnen Stellen derselben auf, wo, ganz allgemein gesagt, gewisse Störungen diese Gesteinszonen durchsetzen. Lipolds diesbezügliche Aeusserungen sind ebenfalls nur ganz allgemein gehalten, wohl ein Beweis, dass ihm ebenso wenig wie mir der Gegenstand ganz klar war. In der Grube führt Lipold zwei Stellen an, in welchen er am schwarzen Grauwackenschiefer und am dolomitischen Ankeritkalke ein NO. Streichen und Südfallen beobachtet hatte und schloss daraus, dass dies die Lage der über Tags anstehenden Gesteine ist, und dass die Erzlagerstätte am wahrscheinlichsten nur ein liegender Stock in einem Zuge des eisenspäthigen Dolomites zwischen dem Sonnkogel und dem Schwarzeothale ist. Hiezu wären aber auch einige von meinen Beobach-

tungen zuzufügen, so besonders der Unterschied in der Lage der beobachteten Schichtung und der Lage der Dislocationsklüfte.

Die Stollen an der Vogelhalte.

Offenbar hängt der Name dieser Gruben mit jenem des nahen Voglerguts und des Voglerbachs zusammen. Lipold fand sie an einer Karte ohne Jahreszahl, ich an einer Karte von 1761 verzeichnet. Es bestehen hier nach neuesten Aufnahmen 2 Stollen, wovon der obere Thomas (190 M. über Erasmus), vorwaltend an der Scheidung zwischen Schiefer im NO. und Kalkstein im SW. getrieben ist. Der um 38 M. tiefere Johannes-Stollen hat zuerst eine westliche Strecke und sodann einen Nordschlag, mit welchem er unter die Verhaue des oberen Stollens reicht. Die Erzführung soll nach M. Hofer jenem von Nöckel gleichen. Nach Schroll soll hier auch, wenngleich als Seltenheit, gediegen Silber als feiner Anflug vorgekommen sein. In der erwähnten Karte vom Jahre 1761 ist bemerkt, dass hier nebst Silber und Kupfererzen auch gediegen Quecksilber vorkam ein Umstand, der auf Analogien mit dem Zinnober- und Quecksilber-Vorkommen von Schwarzleo hinweist.

Das Grubenrevier von Schwarzleo.

Von dem Abhange, in welchem der alte Schwarzleo-Grubenbau eingetrieben ist, kommen mehrere kleinere Gräben von Süden nach Norden herunter, so der Walkersbach östlich von Erasmus, Bründelkendel, westlich von demselben Erzkendel, zwischen Johannes- und Barbara-Stollen etc., welche das sonst ganz einförmige Gehänge in mehrere Abschnitte zertheilen. Die hauptsächlichsten Stollen sind Erasmus-, Johannes-, Barbara- und Daniel-Stollen, wozu noch eine Anzahl kleinerer gegenwärtig unzugänglicher Gruben, wie Herrn-, Mariaheimsuchung-, Christophi-Stollen etc. hinzukommen.

Der höchste gegenwärtig noch offene Stollen Daniel ist ganz in dem eisenreichen Kalke eingetrieben. Der ganze Abhang bei Barbara wird von diesem Kalk gebildet, blos bei dem Mariaheimsuchungsstollen kommt ein lichter eisenschüssiger Thonschiefer, das Liegende des Kalksteines zum Vorschein. Erasmus verquert den Schiefer und kommt sodann ebenfalls in den Kalkstein, welcher Letzterer aber nach Herrn M. Hofer an dem

Gehänge ober Tags nicht ausbeissen soll. Muthmasslich ist derselbe hier durch den Gehängschutt bedeckt. Der flache südlich einfallende Kalksteinzug durchsetzt also in der Gegend des Barbara-Stollens das Hauptthal und läuft über die Vogelhaltestollen nach Nordwest gegen den grossen Spielberg.

Vom Danieli- bis auf den Barbara-Stollen herunter bestehen noch Verhaue in dem drusigen dolomitischen und ankeritischem Kalksteine, und aus diesem stammen vorzüglich die Aragonite und Cölestine, welche den Schwarzleobau in mineralogischen Kreisen bekannt machten.

Der Barbara-Stollen ist die ersten 30 Meter im tauben Kalk und Schiefer getrieben, sodann folgt erzführender Kalk bis zu dem sogenannten Gypsschachte, dann fester, tauber Kalkstein, und in der verfallenen Feldortsgegend findet sich nach der Beschreibung in alten Karten lichter Schiefer, so dass der Barbara-Stollen die ganze Kalksteineinlagerung durchzuqueren scheint.

Was nun diesen vielgenannten Gypsschacht betrifft, welchen ich nicht aus eigener Anschauung kenne, scheint mir aus vielen Anhaltspunkten hervorzugehen, dass hier der Gyps ähnlich dem Vorkommen im Brandstattötz-Stollen am Nöckelberge, von Röhrenbühel, von Herrengrund und Altgebirg in Oberungarn als Hohlraumsfüllung und nicht als ein Gesteinslager auftritt. Ich fand z. B. grosse Erzstufen auf den Halden, welche einen Erztyphon darstellten, mit grauem aufgelöstem Schiefer und Dolomit als Grundgestein und darin unregelmässige Adern, welche mit einzelnen symmetrischen Lagen von Dolomitspath, Gyps und Fahlerz ausgefüllt waren.



Gangstuffe von Schwarzleo in G.

Die Symmetrie und Anordnung dieser Mineralschalen lässt über den Charakter dieses Gypses keinen Zweifel übrig, dieselben sind, ebenso wie der Dolomitspath, ein chemischer Niederschlag an den Wandungen eines präexistirenden Hohlraums. Es fehlt nicht an Beispielen, wo einzelne Gesteinskerne ganz dieselbe concentrisch schalige Umhüllung, und zwar in derselben paragenetischen Aufeinanderfolge zeigen, wie die Wandbildungen.

Nun wird z. B. in der Karte von 1761 bemerkt, dass an dem Gypsschachte und der nahe gelegenen sog. Gypsarbeit „Silbererznötl zwischen dem Gyps und dem schrattigen Gebirge (den drusigem Dolomite) durchsetzen, welche kein Streichen haben.“ Der Sinn dieses Ausdrucks stimmt mit meiner an Erzstufen gemachten Beobachtung überein. Nach einer schriftlichen Mittheilung von M. Hofer soll im Sumpfe des Gypsschachtes eine beinahe horizontale Lage von Gyps mit Fahlerz vorgekommen sein. Die „horizontale Lage“ setzt die Beobachtung von Schichtung oder der Lage der Mineralschalen voraus, und letzterer Umstand dürfte sodann ebenfalls für ein typhonisches Vorkommen sprechen. Ich glaube hier kein Kriterium der Existenz eines Gypslagers wahrgenommen zu haben und erwähne nur, dass in Herrengrund neben dem Vorkommen von Gyps als Mineralschale in der Füllung der Erzlagerstätten auch ein Gyps- und Anhydritstock zwischen Glimmerschiefer und Grödner Sandstein angefahren wurde, dass aber in Mitterberg und Bürgstein factische Gypslager im Thonschiefer bekannt sind.

Der Johannes-Stollen ist anfangs im festen Thonschiefer getrieben, darauf kommt zuerst fester tauber Kalk, später, wo früher auf Kupfer- und Bleierze gebaut wurde, milderer Kalk und Talkschiefer vor. Die Verhaue reichen bis zu Tage hinaus, wo verschiedene Tageinbaue und Halden mit grünen und blauen Kupferauswitterungen Zeugniss von den uralten Gewinnungsarbeiten abgeben. An der zwischen Johannes- und Barbara-Stollen liegenden Schlucht wird ein Bleiglanz-Ausbiss angeführt.

Der Erasmus-Stollen ist auf 240 M. im schwarzen Grauwackenschiefer eingetrieben. Lipold beobachtete stehende Schichten und eine steile nördliche Neigung. In meinen Notizen finde ich aber ein schwebendes Südfallen bemerkt. Auf diese Schiefer folgt ankeritischer Kalk, zuerst fest mit Spuren von Schwefelkies. Bei der Abzweigung gegen Westen stellen sich Kupfer- und Kobaltspuren an Blättern im Kalke ein. Das gerade Feldort im Erasmus-Stollen ist derzeit verbrochen, bis zu dieser Stelle ist der Schlag mit Schlägel- und Eisenarbeit getrieben, und zwar hat diese Gesteinsarbeit den Charakter der alten ins 15. Jahrhundert zurückreichenden Methode.

Durch den erwähnten Westschlag sind die Kobaltspuren verfolgt worden, und haben zu abbauwürdigen Lagerstätten im talkigen Schiefer geführt, welche ich in Abbau antraf. Diese Erzmittel sind im Allgemeinen jenen von Nöckel ganz ähnlich, und zeichnen sich auch hier durch die Undeutlichkeit in ihrem Charakter aus. Die Erze treten nämlich im Schiefer eingesprengt und zu kleineren oder grösseren Partien concentrirt auf, da sie aber eine erdige Beschaffenheit und dunkle Farbe haben, so sind sie von dem tauben schwarzen Schiefergestein schwer zu unterscheiden. Sowohl hier als auch am Nöckel tritt häufig der Fall ein, dass man die Bauwürdigkeit einer frischgetriebenen Erzstrasse erst nach einiger Zeit zu erkennen vermag, wenn sich durch Oxydation des Kobalts die bekannte rosenrothe Auswitterung daran gezeigt hat. Nebst diesem eingesprengten Vorkommen hat man hier, obgleich seltener wie am Nöckel, 0·1 bis 0·2 Meter mächtige derbe Erzstreifen abgebaut.

Diese, neuester Zeit erst zum Abbau gelangten Kobalt-Nickel-Lagerstätten liegen im Liegenden der alten auf Bleiglanz, Fahlerz und Kupfererze geführten Baue. Durch einen diagonal nach SW. getriebenen Schlag gelangt man an den Ort, wo früher der Richt - Maschinen- und Förderungs-S c h a c h t die Verbindung mit dem Tiefbaue herstellte. In einem noch zugänglichen Theile des für die Maschinen ausgehauten Raumes beobachtete ich einen Erztyphon mit dolomitischem Kalksteine als Grundgestein und Adern von Bleiglanz, Kupferkies und Buntkupfererz in demselben; auch soll hier Nickelglanz und Fahlerz vorgekommen sein. In den zugänglichen Theilen dieser Erzlagerstätte vermochte ich keine Gypsfüllung zu entdecken, wohl lagen aber auf der Erasmushalde Knollen herum, welche Gyps- und Fahlerzfüllung hatten; ob sie aus diesem oder einem anderen Theile der Erzlagerstätte stammen, vermochte ich nicht zu erfahren.

Ueber die Aufschlüsse des 1828 aufgelassenen Tiefbaues habe, ich keine anderen Daten, als dass das südlichste Feldort im tiefsten Laufe nach einer alten Kartenbeschreibung in einem ähnlichen Thonschiefer steht, wie das Barbara-Feldort, dass somit hier wie im Erasmusschlage der ganze Kalkcomplex vom Liegenden bis zum Hangenden durchfahren wurde.

Nach der Auffassung von A. Harl vom Jahre 1811 w
in diesem Baue zwei edle Gänge und eine schwarze Kluft im
bau. Der erste Hauptgang soll im „weissen Gestein" beson
reich gewesen sein, wenn er aber Schiefer oder „garspät
strenge oder gar zu leichte Schiefergesteine" durchstrich, wurd
taub und kam aus dem Streichen und Fallen. Dieser edle G
wurde durch mehrere taube Klüfte und Gesteinsscheidungen a
schnitten und zwar derartig, dass oft lachtermächtige derbe Ku
und Bleierze plötzlich ihr Ende fanden. Die schwarze Kluft
besonders im südlichen Theile aufgeschlossen und verhaut.

Aus diesen Fragmenten lässt sich allerdings kein klares
der Lagerstätten construiren, indessen gehen aus denselben, w
man sie mit meinen Beobachtungen in Verbindung bringt, d
einige wichtige Andeutungen hervor.

Wir wissen, dass die lachtermächtigen Erze nichts and
als eine typhonische Ausbreitung der gangartigen Lagerstätte
drusigem und zertrümmertem Kalke zu bedeuten haben. Die g
deutlich beschriebenen Verwerfungserscheinungen liefern uns
Andeutung von ähnlichen Störungen, wie man sie am Nöckelb
baue beobachten kann. Räthselhaft bleibt hier das Auftr
dreierlei Arten von Erzmitteln neben- oder wenigstens n
aneinander. Ich meine die Kobalt-Nickelerze des Schiefers,
durch Gyps und Fahlerz-Mineralschalen charakterisirten Typh
des Kalkes und die Bleiglanz- und Kupferkies-Lagerstätten.

Die folgende Liste der aus den Leoganger Bergbauen st
menden Mineralien ist vorwaltend nach Zepharovich's Mine
Lexicon zusammengestellt.

Carbonate: Calcit im Erasmus-Stollen, Pseudomorpho
nach Arragonit. Strontianit von Schwarzleo mit ausgeze
neten Zwillingen und zusammengesetzten Krystallgruppen
strahligen Partien mit Cölestin. Arragonit durch Leydold
Abhandlung[1]) und Breithaupt's Arbeiten[2]) genauer beka
Da auf den Pseudomorphosen von Calcit nach Arragon
Erasmus-Stollen in Leogang, von Herrengrund in Ungarn
Boitza in Siebenbürgen auf dem Kalkspathe auch Cölestinkryst

[1]) Sitzungsbericht der k. k. Akademie. 1856. XIX. pag. 10.

[2]) Paragenesis pag. 12.

aufsitzen, so schliesst Breithaupt daraus, dass bei dieser Umwandlung auch Schwefelsäure mitgewirkt hat. Nach Stromeier findet sich in den meisten Arragoniten etwas Strontianerde. In der Freiberger Sammlung ist auch Eisenkies in hohlen Pseudomorphosen nach Arragon von Leogang vertreten. Die schönen Durchkreuzungs-Zwillinge von Arragonit in Ankerit sind in den meisten grösseren Mineralsammlungen vertreten.

Azurit, Malachit, Cerussit, Covellin oder Kupferindig, Säulchen auf Calcit vom Erasmus-Stollen mit der Succession Calcit, Tetraedrit, Chalkopyrit und Aragonit oder zwischen beiden letzteren noch Calcit und Covellin.

Erythin von Cobaltblüthe, Heteromorphit.

Sulphurete: Cölestin, Baryt, Gyps, Biberit oder Cobaltvitriol, Melanterit oder Eisenvitriol.

Schwefelmetalle: Antimonit, Bornit oder Buntkupfererz, Chalkopyrit oder Kupferkies, Bleiglanz, Markasit, Gersdorfit oder auch Nickelarsenkies, Nickelin oder Rothnickelkies, Pyrit, Redruthit, Smaltit oder Speiscobalt, Tetraedrit oder Fahlerz. Zinnober in kleinen undeutlichen Krystallen oder nierenförmig, als Anflug, derb und eingesprengt im Thonschiefer und Quarze.

Gediegene Metalle: Amalgam im Erasmus-Stollen als Ueberzug und eingesprengt in mit Zinnober imprägnirten Thonschiefer. Quecksilber in Schwarzleo in kleinen Kügelchen auf Thonschiefer und Calcit, soll nach Schroll einst auch im Schmidtenthale vorgekommen sein. Silber in den Vogelhalten-Stollen als Anflug.

Gegenwärtig ist der Bau auf den Fahlerz-, Bleiglanz- und Kupferkies-Lagerstätten sistirt, und es wird blos auf Cobaltnickelerzmittel gebaut, wobei eine unbedeutende Quantität von Kupfer mitgenommen wird. Bei der Hüttenmanipulation wird auf die Erzeugung von Speise hingearbeitet und jährlich etwa 140 Ct. oder 7·84 m. T. Speise erzeugt, worin etwa 20 Proc. Cobalt und 10 Proc. Nickel enthalten sind. Die Fahlerze von Schwarzleo sollen 2—4 Loth Silber im Centner, d. h. 625 bis 1250 Gramm, die Bleiglänze 1½ bis 2 Loth Silber im Centner, d. h. 468 bis 625 Gramm in der m. Tonne gehalten haben.

Die alten Baue von Pillersee.

Wenn man von den Eisensteinbergbauen, welche in einem späteren Abschnitte dieser Arbeit zur Behandlung kommen, absieht, so bilden die Bergbaue auf edle Metalle eine Zone in der Nähe der Grenze des Grödner Sandsteins mit dem bereits mehrfach erwähnten permischen Kalkzuge. Es sind durchaus alte verlassene Baue, die ich nicht aus eigener Anschauung kenne, welche ich aber der Continuität der Darstellung halber aus Literatur- und sonstigen, grösstentheils von Herrn K. Bauer, Director der Salzburg-Tiroler Montangewerkschaft, stammenden Notizen hier anführe.

Wenn man den Bletzer-Graben, der am Lämmerbühel und am Bischofkogel entspringt und oberhalb Fieberbrunn in die Pillersee-Aache einmündet, zur Orientirung wählt, so liegen die zwei hier anzuführenden Bergbauzüge zu beiden Seiten desselben. Das Schweinest-Revier östlich, das Pruggerberg-Revier aber westlich von demselben. Beide Grubencomplexe liegen an der Grenze des Grödner Sandsteines, aber im Kalkstein, haben somit mit den übrigen in dieser Arbeit behandelten, im Kalkstein auftretenden Erzlagerstätten eine gewisse Aehnlichkeit. Nebstdem treten aber auf mehreren anderen Orten Spuren von anderen Erzlagerstätten im Grödner Sandsteine und Thonschiefer auf, welche aber nicht aus dem Stadium der Schürfung hervorgetreten zu sein scheinen.

Alter Bergbau von Schweinest.

Die Entstehung und Betriebsepoche dieses alten Bergbaues ist unbekannt, doch deuten die vorhandenen Schrämmarbeiten auf ein hohes Alter desselben. Die Chronik erzählt, dass einst 400 Arbeiter beim Metallbergbaue in Pillersee beschäftigt waren. 1613 wird ein Silber- und Bleibergbau-Gewerke Hans Marquart Rosenberger von Rosenegg aus Augsburg genannt, welcher die Eisenindustrie von Pillersee begründete, und von dem wahrscheinlich der Rosenberger Schacht am Röhrerbühel seinen Namen hat. Später wird als Bergbaubesitzer ein Herr von Salis angeführt, welcher angeblich plötzlich unter Zurücklassung von bedeutenden Schulden verschwand, durch welche Katastrophe sowohl der nac

ihm genannte Salisbergbau als auch der Bergbau von Schweinest ein Ende nahm. Neuerer Zeit hat die Salzburg-Tiroler Montangewerkschaft diesen Bau versuchsweise aufgenommen und dem von Herrn Mayerhofer darüber erstatteten Berichte entnehme ich die folgenden Daten, sowie auch die Reduction der auf T. VIII, Fig. 13, 14 gegebenen Karte.

Die bekannten Ausbisse und alten Verhaue ziehen sich zwischen den beiden Bauerngütern Schweinest im Osten und Rettenwand im Westen auf eine Länge von ungefähr einem Kilometer hin. An dem Schweinestkogel sowie an dem Kodermauskogel sind mehrere Verhaulinien hintereinander zu bemerken. Zuerst scheinen die Ausbisse am Kodermauskogel bekannt geworden zu sein und man trachtete dieselben einerseits bis zum Bletzergraben im Westen, andererseits so weit wie möglich nach Osten zu verfolgen. Wie die Karte zeigt, verflächen die Lagerstätten wiedersinnisch gegen den Gebirgsabhang nach Süden. Die Erze brechen im weissgrauen und rothgefärbten, sehr festen Kalksteine in „nesterartigen und gestrickten Gestalten“ ein und halten sich vorzüglich an Blätter, welche in verschiedenen Richtungen den Kalkstein durchsetzen. Die Hauptblätter sind eben „wie abgehobelt“, streichen von West nach Osten und verflächen steil nach Süden. Der Kalk ist auf rothen Sandsteinen und Schiefern gelagert und an den Contacten scheint sich der Erzadel zumeist concentrirt zu haben, wenigstens liegen an der Gesteinsgrenze am Kodermauskogel die grössten Verhaue.

An mehreren Punkten des Kalksteingebirges kommen starke Quellen zum Vorschein, eine darunter so stark, dass man damit eine Mühle treiben könnte. Ob dies immer die Mündungen von Verhauen bezeichnet, wie Herr Mayerhofer angibt, lasse ich dahingestellt; denn es können auch natürliche Wasserausbrüche sein, die bekanntlich im Kalkgebirge nichts Ungewöhnliches sind. In der Nähe des Schweinestbaues ist 1831 angeblich ein Pferd in ein solches Loch gefallen und spurlos verschwunden.

Nach der Karte des geognostisch-montanistischen Vereins für Tirol scheint hier einmal Baryt gewonnen worden zu sein, und dieser Umstand lässt wohl eine Analogie mit den westlich wie südwestlich davon liegenden Bauen am Pruggerberg sowie auf der Drathalpe erkennen. In dem erwähnten Berichte wird nur Blei-

glanz, nicht aber Fahlerz, welches mit dem Baryte so häufig vergesellschaftet ist, angeführt, und dies würde wieder auf die Existenz von zweierlei Lagerstätten neben einander, ähnlich dem Verhältnisse von Schwarzleo schliessen lassen.

Die alten Bergbaue am Pruggerberg.

Ueber dieses westlich vom Bletzer Bache liegende Bergbaurevier besitze ich nur einzelne unvollständige Notizen.

In einer im Kitzbühler Kartenarchive vorgefundenen Karte über den gewerkschaftlichen Pruggerischen Bleibergbau am Koglererb und dessen östlichen Neuschurfstollen, sowie einer über diesen Bau vorliegenden Relation ist zu entnehmen, dass unter die Baue am Koglererb ein Unterbaustollen angetrieben wurde, welcher drei nahezu oststreichende Klüfte verquerte, die erste in 26, die zweite in 43 und die dritte in 50 Klaftern Streckenlänge. Erstere zwei Klüfte waren taub, an der letzteren waren Erzspuren in einem „krackigen Gebirge“ wahrzunehmen und beschlossen, die Durchfahrung auf dieser Kluft gegen den „Warbara-Stollen“ hinauf zu versuchen.

182 Klafter östlich von diesem Unterbaustollen wird ein zweiter 27 Klftr. langer, nach Südwest zielender und weitere 116 Klafter ein dritter Stollen angegeben, welcher nach Durchfahrung einer Kluft in 12, in weiteren 30 Klftrn. das Kalk- und Schiefergebirge durchfuhr und in ein „wirkliches rothes Schiefergebirge“ gelangte. In der erwähnten Relation wird bemerkt, dass die Bleierz führenden Klüfte vom Koglererb in den oberen Horizonten blos im Kalksteine edel sind, am rothen Schiefer aber absetzen, sowie dass sie selbst im Kalksteine in den tieferen Horizonten am Koglererb und am Rohrberg nicht mehr edel befunden wurden.

1797 wird noch des gewerkschaftlichen Blei- und Schmelzwerkes des Herrn Bruckner von Bruckheim in Pillersee Erwähnung gemacht.[1]) Die Bleigrube liegt auf der Westseite des Pillerseethales eine halbe Stunde von der Eisenhütte entfernt im „gemeinen Kalkstein“ dessen Schichten nach Süden fallen.

[1]) Moll's Jahrbücher der Berg- und Hüttenkunde. Salzburg. 1797. I. Band. Briefe über eine metallurgische Reise von P. R.

Die Erze bestehen aus einer ockergelben und grauen Blei-
de, welche zuweilen in kleinen Mugeln oder Nieren klein- und
nkörnige Bleiglanz-Partien umgibt. Gleichzeitig kommt ein gelber
t mageren Letten gemengter Kalksand vor, der weich oder er-
rtet eisen- und kupferschüssig ist. Die Erze kommen nester-
ise und in unregelmässigen Lagern vor, deren Streichen und
llen nicht abgenommen werden kann. Vorwaltend findet man
e Erstreckung nach Ost und ein Südfallen. Die Veredlungen
iern dem Fallen nach viel länger, als dem Streichen nach,
l die meisten daran getriebenen Feldörter stossen schliesslich
tauben Kalkstein.

Dieses Bild entspricht einem Ausbisse einer Bleilagerstätte
Kalkstein. Auch hier scheint nach der Karte des geognostisch-
ntanistischen Vereins für Tirol einst Schwerspath und Fahlerz
en Blei gewonnen worden zu sein, und Zepharovich er-
hnt des Barytvorkommens am Prugger Berge ebenfalls.

Ein differirendes Verhalten zeigen die Schürfe im soge-
nten Milagraben, deren Verhältniss ich nach einer im Kitz-
ler Archive vorgefundenen Karte beurtheile. Es kommen in
sem Graben an der Scheidung des Kalkschiefers mit rothem
idstein diagonal SO. streichende Blätter „mit gypsartigen Klüften,
dem Kies mit Schwarzkupfererzen und Fahlerzspuren vor",
lche durch drei Stollen verquert und im Streichen verfolgt
rden, ohne abbauwürdig befunden worden zu sein.

Wirkliche Gypslager kommen innerhalb des rothen Sand-
ins im Pillerseethale auf mehreren Orten vor, unter andern auch
der Nähe vom Schweinester Bauerngute, bei Pillersee, bei St.
iann etc.

. Die Bergbaue der nördlichen Zone des Kitz-bühler Districtes.

Die Bergbaue dieser Zone wurden von dem gegenwärtig ver-
nen berühmten Bergbaue am Röhrerbühel dominirt. Wenn
i den kleinen alten Bergbau Lengriss bei Wiesenschwang
wie einige Schürfe in der Gegend von Goigen ausnimmt, so
en die meisten übrigen Bergbauversuche auf die Auffindung

der östlichen und westlichen Fortsetzung der Röhrerbühler Lagerstätten gerichtet. Gegenwärtig besteht kein Bergbau mehr in dieser Zone, und ich war mit Ausnahme Röhrerbühels, über den mir ziemlich reichhaltiges Material zu Gebote stand, bei den übrigen Bergbauobjecten auf das Karten- und Acten-Studium angewiesen, welches durch die Falserische Zusammenstellung so wesentlich erleichtert wurde.

Ich lasse nun die Beschreibung der einzelnen Bergbauobjecte in der Richtung von Ost nach West folgen.

Lengriss.

In dem Watschengraben, welcher bei dem kleinen Dorfe Wiesenschwang in das Kitzbühler Thal hinunterkommt, befinden sich die Reste eines alten Bergbaues auf Kupferkies, nach A. R. Schmidt auch auf Fahlerze [1]) im Thonschiefer, worüber mir nebst den Falserischen Daten auch eine Karte vom Jahre 1791 vorlag. Es ist ein uralter Bau, welcher 1784 von einer Gewerkschaft neu aufgenommen wurde, wobei das Aerar 26 Kuxe übernahm. Der erwähnten Karte zufolge bestand der Bau aus drei am östlichen Thalgebirge befindlichen Stöllen, wovon die zwei untersten nur kurz waren, und der oberste längste anfangs eine Ostrichtung hatte. In der ersten circa 100 M. langen Strecke scheint eine taube Kluft verfolgt worden zu sein. In 50 M. der Länge geht ein Querschlag nach Süd, der in circa 50 M. ein oststreichendes Kluftnetz anfahrt, welchem vorzüglich nach Ost nachgefahren und in 26 M. Entfernung vom Kreutzgestänge ein Abteufen durchgeführt wurde, aus welchem sodann auf je 30 M nach Ost und West Strecken einem Blatte nachgetrieben wurden Nachdem die Gewerkschaft den ganzen Bau gewältigt und drei Schächte zur Untersuchung der Tiefe abgeteuft hatte, kam man zu der Ueberzeugung, dass dieser Bau nicht mühelöhnig sei. Man versuchte nun diese Klüfte des alten Baues durch einen tieferen, am westlichen Thalgehänge situirten Unterbau zu verkreuzen. Dieser 200 Meter westlich vom obersten Stollen gelegene, nach Süden gerichtete, nach der Karte 110 M., nach Falser 150 M. lange Unterbau wurde 1793 angeschlagen, und durchkreuzte mehre

[1]) Relation über Röhrerbühel vom Jahre 1840. M. S.

Klüfte mit Kupferkiesspuren, wovon die zwei Letzten auf kurze Strecken gegen Ost untersucht und als unbauwürdig gefunden wurden. Ueber die in diesen Bauen verkreuzten und verfolgten Klüfte ist nichts Näheres bekannt, als dass sie südlich fallen, und dass der hoffnungsvollste davon in einem 34 M. tiefen Abteufen einzelne schöne Kupferkiesnieren zeigte, später aber durch eine nördlich verflächende Kluft abgeschnitten wurde. Der Bau wurde wegen Wasserlässigkeit 1800 vom Aerar und einige Jahre später auch von den Gewerken aufgelassen.

Die angegebenen Dimensionen des Baues zeigen, dass man es hier nicht mit einem einfachen Schurfbaue zu thun hat. Das Vorkommen von Ost und West streichenden und südfallenden, zu beiden Seiten des Thales nachgewiesenen Klüften ist jedenfalls in Bezug auf die Lage des Röhrerbühel von Interesse.

Christi Himmelfahrt-Stollen,

ein von 1841 bis 1851 zur Abquerung der Röhrerbühler Lagerstätten getriebener Stollen im Kienbache südlich von St. Johann und nördlich vom Lengrisser Bergbau.

Man ging hier von der Hypothese des geraden Hauptstreichens der Lagerstätten aus und setzte voraus, dass die Röhrerbühler Gänge durch die mächtigen Alluvionen des Kitzbühler Thales nur eine Unterbrechung erlitten, dass sie aber jenseits desselben an den Vorbergen des Kitzbühler Horns wieder aufgefunden werden müssten. Ohne Rücksicht auf die Beschränkungen der Hypothese der geradlinigen Streichungsrichtung, über welche ich mich auf einem anderen Orte bereits geäussert habe[1]), dürfte diese Voraussetzung auch schon aus dem Grunde gewagt sein, weil das Kitzbühler Thal ein Querthal ist, und die Querthäler sich erfahrungsgemäss häufig auf Dislocationsspalten ausbilden, so dass eine directe Fortsetzung in der vom Röhrerbühel nach Osten verlängerten Streichungslinie nicht wahrscheinlich sein dürfte.

Der Umstand, dass sowohl der Kienbachgraben als auch die benachbarten Einrisse grösstentheils bis auf das anstehende Gestein reichen, und somit leicht eine Untersuchung mittelst oberflächlicher Schürfung zulassen, bezeichnet die Anlage eines unter-

[1]) Geologische Betrachtungen über die Gangspalten. Jahrbuch der k. k. Montan-Lehranstalten 1874.

irdischen kostspieligen Schurfbau - Unternehmens als verfehlt. Dieser Fehler, der allerdings seine Erklärung in den damaligen Anschauungen findet, wiederholt sich übrigens auf zwei anderen Stellen des Districtes.

Die räumlichen Verhältnisse des Baues sind auf Taf. IX, Fig. 31. dargestellt. Man bemerkt in der Nähe des Brunnhof genannten Bauernhofes zwei alte Halden, gegenüber dem Mundloch des Christi Himmelfahrt-Stollens, einen alten, östlich an einer Kluft getriebenen und mit einem Abteufen in Verbindung stehenden Stollen; ein Beweis, dass die Alten bereits in dieser Gegend herumsuchten. Etwas unterhalb des Mundlochs, knapp an den das Hauptthal ausfüllenden Diluvial- und Alluvial - Bildungen trifft man rothe Sandsteine und Schiefer mit schwebendem Fall nach SW.; höher hinauf folgt ein grauwackenartiger Schiefer von Quarzklüften durchgesetzt, und in der Gegend des Mundloches die bleiche Varietät des Thonschiefers, welche man in Kitzbühel Falgenschiefer zu nennen pflegt. Das Einfallen dieser in der Thalsohle und an den Gehängen anstehenden Gesteine ist steil SO. und S. Die Bachgerölle bestehen neben Thonschiefer aus schwarzem Kalk, welche Gesteine folglich in den höheren Regionen des Grabens anstehen müssen. Ferner fand ich da ein circa 5 Kgr. schweres Erzstück, ein Gemenge von Kupfer und Eisenkies mit etwa 6% Kupferhalt, als Zeichen, dass in diesem Thale Erzlagerstätten ausbeissen. Den Stollen selbst fand ich selbstverständlich am Mundloche verfallen.

Nach der über diesen Stollen vorliegenden Karte von A. Hofer und A. Mitterer vom J. 1842 hatte derselbe zuerst im 50. Meter in lichtgrauen Schiefern Quarz, Kalkspath und Kupferkiesspuren — dann im 80. Meter in grünlichen Schiefern Quarz- und Kalkspathstreifen mit eingesprengtem Kupferkies, in 337. M. im lichtgrauen quarzigen Schiefer eingesprengten Eisenkies angetroffen. Nach A. R. Schmidt[1]) war der Stollen 284 Klf. = 538 M. lang. Der in den erwähnten Karten durchgeführten markscheiderischen Reduction der Röhrerbühler Gänge zufolge hätte der Hauptgang in 150 M. der Stollenstrecke durchgefahren werden sollen. Hiebei ist ein Fehler unterlaufen, nämlich, dass der Rosenberger Schacht,

[1]) Ueber Röhrerbühel-Freiberger Berg- u. Hütten-Zeitg. 1867 pag. 400.

dessen Verhältnisse gänzlich unbekannt sind, mit dem Rosnerschachte verwechselt wurde, und dass die auf dieser Basis erhaltene Streichungslinie einen viel geringeren Azimuthalwinkel erhalten hat, als ihr eigentlich entspricht. Nun beträgt die Entfernung von diesem Punkte der Stollenstrecke bis zum nächsten (nämlich dem Rosenberger) Schachte 2300 M., während die Streichungslinie der Röhrerbühler Gänge in der Sennhoferischen Karte auf 1000 M. verzeichnet ist. Ja wenn man die Enfernung der zwei äussersten Schächte des Rosenberger- und Reinanken-Schachtes mit 1850 M. berücksichtigt, innerhalb welchen Zwischenraumes übrigens der Verlauf des Gangnetzes auf 880 M. gar nicht bekannt ist, so muss man einsehen, dass diese Verlängerung der Streichungsrichtung auch schon wegen dem Missverhältnisse der bekannten zur verlängerten Streichungslinie Bedenken erregen muss. In der Motivirung dieses Stollenprojectes durch A. R. Schmidt[1]) wird hervorgehoben, dass das Vorkommen von Lengriss aus dem Grunde nicht in Betracht gezogen werden kann, weil es wenigstens 500 M. zu weit im Hangenden gelegen ist. Es liegt nun Lengriss allerdings nicht in der geradlinigen Fortsetzung der Röhrerbühler Gänge, kann aber trotzdem für ein analoges Vorkommen erklärt werden, wenn man wie ich im weiteren Verlaufe dieser Abhandlung zeigen werde, das Röhrerbühler Vorkommen als eine Zerspaltungs- oder Dislocationszone auffasst, welche durch das Kitzbühler Haupt-, resp. Querthal eine Störung erlitten hat. Es kann sehr leicht möglich sein, dass sich die Zerspaltung am Röhrerbühel durch Dazutreten günstiger Verhältnisse auf eine ziemlich schmale Zone beschränkt hat, während sie sich in der Fortsetzung auf eine breitere Zone erstreckt.

Als nun in der auskalkulirten Streckenlänge die gesuchten Erzgänge nicht gefunden wurden, motivirte man den Weiterbetrieb mit der Berücksichtigung der Grenzlinie des Thonschiefers mit dem rothen Sandsteine. Während diese Grenze am Christihimmelfahrt-Stollen nahe am Mundloche vorübergeht, trifft sie am Röhrerbühel in einer Entfernung von einigen hundert Metern ein, und da man sich das Streichen parallel mit dieser Grenzlinie dachte, musste man sich für den Fortbetrieb dieses Stollens entschliessen.

[1]) Relation über Röhrerbühel vom Jahre 1840.

Im J. 1851 wurde, nachdem die Stollenstrecke eine Länge von 538 M. erreicht hatte, der Betrieb aufgelassen.

Der verfallene Bergbau von Röhrerbühel.

Mitten im hohen Schiefergebirge tritt zwischen den beiden grossen Querthälern des Districtes, zwischen dem Sperten- und Kitzbühlerthale ein niederes Hügelland auf, welches den bezeichnenden Namen Bühlach führt. Diese merkwürdige Terrainform bildet einen 2 Km. breiten und 7 Km. langen Streifen, der im O. und W. von den genannten Querthälern, im S. von dem Sattel, an welchem der Schwarzsee gelegen ist, im Norden von der am Fusse der Kalkalpen sich fortziehenden Depression begrenzt wird. Sie besteht aus einem durch zahlreiche kleine Gräben durchfurchten Terrain, aus welchem sich eine grosse Anzahl runder Kuppen oder Büheln erhebt, welche nur etwa 100 M. über die Sohle der beiden Querthäler reichen. Das Bühlach besteht, soweit ich es kennen zu lernen Gelegenheit hatte, vorzüglich aus Schutt und nur an wenigen tieferen Einrissen kommt das feste Gestein, der Thonschiefer zum Vorschein. Die mitunter grossen Granitblöcke, die hier zerstreut herumliegen, lassen auf Glacialbildung schliessen und diesbezüglich verdient das Bühlach noch eine eingehendere Untersuchung, als es bisher erfahren hat.

In diesem merkwürdigen Terrain ist der einstige berühmte Bergbau am Röhrerbühel situirt, und seine Lagerstätten durchschnitten in der Richtung von Ost nach West dieses Gebiet. Dichter Wald bedeckt grösstentheils das Terrain, und blos um die am ganzen Bühlach verstreuten Bauernhöfe herum liegen einige Wiesen und Ackerplätze. Ein Laie ahnt kaum, dass hier noch vor etwa 100 Jahren ein grossartiger Bergbau bestand, der an Tiefe in der ganzen Welt nicht seines Gleichen hatte — derartig sind die Spuren dieser Thätigkeit bereits verwischt. Einem Eingeweihten hingegen werden die zahlreichen grossen Haldenplätze und Pingen, welche sich von einem der erwähnten Querthäler zum andern erstrecken, nicht entgehen. Eigentliche Haldenhügel in ihrer charakteristischen Form sind allerdings vorzüglich nur am Ostrande nächst Oberndorf zu bemerken. Offenbar mussten aber in diesem flachen Terrain die Schächte aufge-

ıttelt worden sein, um den Sturzraum für die Halden zu ge-
:innen, allein von diesen ursprünglich gewiss hohen Haldenhügeln
ıt gegenwärtig nur wenig zu bemerken, da die zwei Jahrhunderte
indurch betriebenen Haldenkuttungen das Materiale über weite
'lächen zerstreuten. Manche Partien wurden mehrmals hinter-
inander durchgekuttet und dabei ähnlich verfahren, wie zu
[errengrund in Ungarn, einem Bergbaue, welcher überhaupt
ıit Röhrerbühel die grösste. Analogie zeigt. Diese Kuttungen
'urden planmässig verfolgt, bis sämmtliche hältige Halden durch-
ewaschen waren. Zu diesem Ende wurde die Wasserleitung,
'elche vom Schwarzsee am Kitzbühel-Kirchberger Sattel aus-
ehend, über das Bühlach laufend, ursprünglich zum Betriebe der
[aschinen an den Schächten bestimmt war, in einzelne Stränge
bgetheilt, von welchen sich gegenwärtig noch Spuren finden. Die
Ialdenkuttungen wurden bergbehördlich überwacht, und da dieser
Betrieb bis in die Fünfziger Jahre reichte, so liegen vielfache
)aten darüber vor, unter Andern auch die Verleihungskarten,
relche noch die Lage der alten Schächte verzeichnet enthalten.
Wären diese Karten nicht vorhanden, so würde man kaum die
ıage der Hauptschächte, welche nicht immer von auffallend
;rossen Pingen bezeichnet sind, ermitteln können.

Es schien mir wünschenswerth, eine Darstellung der räum-
ichen Verhältnisse dieses Grubenbaues zu erhalten, um darauf
ämmtliche über diesen Gegenstand erhebbare Daten beziehen zu
:önnen, und ich habe mir die grösste Mühe genommen, um aus
len gegenwärtig noch vorhandenen Fragmenten ein übersichtliches
Bild dieses berühmten Bergbaues zusammen zu stellen. Zu diesem
Zwecke durchforschte ich die Kartensammlungen der Montan-
ibliothek in Wien, der Kitzbühler Bergverwaltung und des
[aller Bergcommissariats, und fand in der That die zwei wich-
gsten Behelfe: die Karte von Feistenperger aus dem Jahre
621 und jene von Sennhofer aus dem Jahre 1765, wodurch
'enigstens eine theilweise Darstellung der räumlichen Verhältnisse
ıöglich war. Bei dieser Gelegenheit erwähne ich, dass bei der Kitz-
üheler Bergverwaltung ein umfangreiches Kartenmateriale vor-
egt, Special- und Particularkarten aus der Zeit des letzten Be-
'iebes durch das Aerar, welche so manche Ergänzung der Senn-
ɔferischen Karten bieten dürften, dass ich aber nicht Zeit hatte,

mich in die Aufarbeitung dieses Materials einzulassen. Es wäre wünschenswerth, dass sich eine andere Persönlichkeit, welcher mehr Zeit zu Gebote steht, über diese allerdings zeitraubende und schwierige Aufgabe machen würde. Im grossen Ganzen sind es aber doch nur Details, welche auf diesem Wege gewonnen werden könnten, darum konnte ich mich mit der Hervorhebung der allgemeinsten Verhältnisse zufrieden stellen.

Die Karte von D. Helfer vom Jahre 1618, worauf sich Senger beruft, bestand wahrscheinlich nur aus einem Aufrisse, da sowohl die Reduction, die Senger davon veröffentlicht hat, als auch die Karte von Feistenperger, die ich so glücklich war, aufzufinden, blos Verticalbilder repräsentiren. Wir können somit die Gruben dieser Betriebsperiode nur aus diesen Verticalbildern beurtheilen.

Die Karte von Sennhofer lag mir nicht im Originale, sondern in einer im Jahre 1848 von J. Pirchl verfassten Copie (resp. Reduction auf den halben Massstab) vor. Es war mir nicht möglich, zu erfahren, was mit dem Originale geschehen sei. Diese Reduction enthält neben einem Aufrisse auch einen Grundriss. Die Verzeichnung bezieht sich aber nur auf die in dieser Periode zugänglich gewesenen Baue, auf die oberen Regionen der östlichen Reviershälfte. Ueber die Aufschlüsse der tieferen Regionen überhaupt und über jene der ganzen westlichen Reviershälfte kann uns also nur die ältere Karte von Helfer, resp. Feistenperger einige Anhaltspunkte geben. Was aber den im westlichen Theile liegenden Rabstollen-Bau betrifft, habe ich im Kitzbühler Archive einige Anhaltspunkte gefunden, und diese, ebenso wie die Resultate der in der Gegend des Reinankenschachtes in den Jahren 1851 bis 1866 vorgenommenen Schürfung in meiner Karte ersichtlich gemacht. Dadurch glaube ich die hauptsächlichsten mir bekannt gewordenen Quellen über die bergmännischen Ausfahrungen am Röhrerbühel erschöpft und in einer Weise zur Darstellung gebracht zu haben, dass ihre Ergänzung durch etwaige zukünftig aufgefundene Daten leicht bewerkstelligt werden kann.

Ich lasse nun das Verzeichniss der hauptsächlichsten literarischen und kartographischen Hilfsquellen, welche mir zu Gebote standen, folgen.

A. Literatur- und Archivdaten.

1. Bergbericht aus dem Jahre 1597 — Original.

2. Erklärungen von Dionys Helfer. Bergbericht aus dem Jahre 1617 in Bezug auf seine das Datum 1618 tragende Karte in einer jedenfalls aus dem XVII. Jahrhunderte stammenden Copie.

3. Explication der Nummern der Sennhofer'schen Karte vom Jahre 1765 in neuerer Abschrift.

4. Bericht der Hofkammer-Commission, betreffend die Auflassung des Grubenbaues. Explication der Nummern der Sennhofer'schen Karte vom Jahre 1774.

5. Senger F. v. Das verlassene Bergwerk am Röhrerbühel. Beiträge zur Geschichte, Statistik, Naturkunde und Kunst in Tirol und Vorarlberg. I. Band Innsbruck 1825, pag. 247—280. Mit einer Reduction des Verticalbildes von Helfer.

6. Trinker. Der Tiefbau am Röhrerbühel. Oesterreichische berg- und hüttenmännische Zeitschrift. 1856, pag. 65. Mit einer Skizze der Sennhofer'schen Karte.

7. Ergänzungen zu diesem Aufsatze aus dem Berichte von 1597. Oesterr. berg- und hüttenm. Zeitschrift. 1856, pag. 113.

8. Friese F. M. v. Ueber die Tiefe der Schächte des verlassenen Bergbaues am Röhrerbühel. 1856. M. S.

9. Haupt Th. Erzformation am Röhrerbühel. Freib. Berg- und Hütten-Zeitung. 1862, pag. 385.

10. Schmidt A. R. Der alte Bergbau am Röhrerbühel und der Erzfund am Kleinbergel. Freiberger Berg- und Hütten-Zeitung. 1867, pag. 400.

11. Aemtliche Berichte über die Aufnahme und Auflassung des Schurfbaues am Röhrerbühel. 1862—1866.

B. Kartographische Behelfe.

12. Abriss des Richtschachtes bei St. Nothburg und Geist. 1668 durch J. Stöckhl von einem Abriss aus 1614 nachgerissen. In der Montanbibliothek.

13. Aufriss, ohne Zweifel nach D. Helfer, 1621 von A. Feistenperger nachgezeichnet. In 2 Exemplaren.

14. Grund- und Profilriss von F. Sennhofer, 1765 in einer Copie, resp. Reduction von J. Pirchl vom Jahre 1818. Im Kitzbühler Kartenarchive.

15. Mehrere alte Karten aus der Betriebszeit der zweiten Periode im XVIII. Jahrhunderte.

Fig. 4, T. VI, repräsentirt eine photographische Copie des unter Nr. 12 angeführten Abrisses, welcher, abgesehen von einigen aus den Federzeichnungen herauszulesenden Details, auch den Verticalabstand zwischen je zwei Strecken verzeichnet enthält, und somit in Bezug auf die Nachweisung der Schachttiefen den Werth eines Documentes besitzt.

Fig. 6, T. VII, enthält die Reduction der Feistenperger'schen Karte, welche eigentlich ein zusammengedrängtes Verticalbild ist, wobei aber die Horizontalmasse nach dem Grundrisse richtig gestellt wurden.

Fig. 7, T. VII, repräsentirt die Reduction der Sennhofer'schen Aufnahme nach der Copie, resp. Reduction von Pirchl. Sie enthält also bereits die etwaigen Zusätze und Veränderungen Pirchl's. Hiezu habe ich aus einer zu dieser Karte gehörigen Beschreibung die Namen der Verhaue beigelegt, die neuen Schurfarbeiten und auch den Rabstollenbau eingetragen.

Die Tiefe der Schächte

betreffend, ist zu bemerken, dass sogar gleichzeitige Messungen theils wegen Dehnung des zur Messung verwendeten Seiles, theils wegen ungenauer Masseinheit gewisse Variationen zeigen; dass man sich somit bei der Vergleichung der Messungen aus verschiedenen Zeitepochen auf namhafte Differenzen gefasst machen muss. Für die Schachttiefen sind folgende Quellen massgebend:

A. Der Bericht von 1597.

B. Copie des Geistschacht-Verticalbildes von Stöckhl.

C. Text der Helfer'schen Kartenbeschreibung. 1617.

D. Daten aus dem Helfer'schen mir nicht vorgelegenen Originale nach Trinker.

E. Befahrungs- und Messungs-Resultate von Prof. Weinhart vom Jahre 1773.

F. Daten aus dem Sennhofer'schen mir nicht vorgelegenen Originale nach Trinker.

G. Daten aus der Copie der Sennhofer'schen Karte von Pirchl.

	A	B	C	D	E	F	G
	1597	1614	1617	1618	1773	1765	1765
Fuggerbau-Schacht . . .	367	.	.	.	.	.	.
Reinanken- od. Nikol.-Sch.	370	.	.	496	.	370	375
Ruedlwald-Schacht . . .	309	.	33	305	.	307	310
Gsöllbauer-Schacht . . .	393·5	.	393·5	427·5	.	302	307
Fund-Schacht	402	.	402	402	.	402	408
Hl. Geist-Schacht . . .	496·5	504	.	500	500	312	317
Rosner- od. Daniel-Sch. .	432	.	.	486	.	306	312
Rosenberger-Schacht . .	.	.	.	.	.	155	158

Dabei ist Folgendes zu bemerken: Der Fuggerbau ist 1615 gelassen worden. Der Reinankenschacht war bereits zu Zeiten lfer's verfallen, mithin beruhen die späteren Tiefenangaben ht auf selbstständigen Messungen. Der Ruedlwald-Schacht war Zeit Helfer's blos bis zum zweiten Laufe ein directer Schacht. t anno 1617 was unter der anderten Strecken schon vergangen cesst." Der Fundschacht ist 1764 eingegangen, die späteren fenangaben beruhen somit nicht auf selbstständigen Messungen. der zweiten Periode sind die tiefsten Regionen des Gsöllbauer-, Geist.- und Rosner-Schachtes nie mehr gewältigt worden.

Was die Tiefenlage der einzelnen Horizonte betrifft, so kann n für den Geist-Schacht folgende kritische Zusammenstellung chen.

In dem Verticalbilde vom Jahre 1614 von Stöckel (Fig. 4, VI) findet sich der Abstand zwischen den einzelnen Horizonten in hlen ausgedrückt, wobei man bei Summirung derselben die Tiefe 16. Laufes mit 450, jene des 17. Laufes mit 484 Klaftern erhält. i dem 16. Laufe findet man aber angemerkt: „Also macht völlige f bishero 470 clafter, aber noch 34 auf den Poden als 17 ft?) 504 clafter." Es scheint also bei den Zahlen ein Schreibler, der 20 Klafter ausmacht, vorgekommen zu sein. Nachdem er noch die Tiefe des 12. Laufes mit der Sennhofer'schen pie stimmt, so dürfte nach der Pirchl'schen Copie die Differenz der Angaben die tiefsten Regionen und höchst wahrheinlich die Distanz zwischen dem 12. und 13. Laufe betreffen. dem Verticalbilde von D. Helfer, resp. seiner Copie lasn sich die Höhen nicht genau abgreifen. Die Verhaue gehen ch auf eine ansehnliche Distanz unter den Horizont des 17. Laufes runter. In der Sennhofer'schen Karte sind blos die obersten, mals zugänglichen 10 Läufe verzeichnet.

Tiefe des Geist-Schachtes in alten Klaftern:

	nach Stöckel 1614		nach Sennhofer 1765	
Lauf	Einz.	Zus.	Einz.	Zus.
I . . .	37	37	41	41
II . . .	20½	57½	19	60
III . . .	15	72½	15	75
IV . . .	14	86¼	15	90

	nach Stöckel 1614		corrigirt		nach Sennhofer 1765	
Lauf	Einz.	Zus.	Einz.	Zus	Einz.	Zus.
V	15	101 1/2			15	105
VI	20	121 1/2			20	125
VII	17 1/2	139			18	143
VIII	23	162			23	166
IX 2	.	.			18	184
IX	30	192			12	196
X 2	.	.			16	212
X	45	237			24	236
XI 2	.	.			25	261
XI	41	278			14	275
XII 2	.	.			26	301
XII	40	318			15	316
XIII	18	336	38	356		
XIV	32	368	32	386		
XV	40	408	40	428		
XVI	42	450	42	470		
XVII	34	484	34	504		

Jeder Schacht wurde unabhängig vom andern numme
dadurch entstehen so grosse Complicationen, dass man sich, (
die Verticalbilder vor Augen zu haben, über die Position der
zelnen Aufschlüsse gar nicht verständigen kann.

Zur Reduction der alten Tiroler, resp. Rerobühler B
klafter auf Wiener Klafter, resp. auf Meter sind verschiedene C
ficienten gewählt worden.

Trinker legte bairisches Mass zu Grunde, indem er
nahm, dass eine bairische einer Tiroler Klafter gleich sei. Er
kam 100 : 108·309 = 0·913 W. K. = 1 684 M.

F. M. v. Friese ging von der Voraussetzung aus, dass
Kitzbühler Bergklafter nach Senger 64 Zoll habe und dass dar
Wiener Zoll zu verstehen seien. 64 : 72 = 0·888 W. K
1 782 Meter.

A. R. Schmidt nahm das Verhältniss der Tiroler alten I
klafter zu 94 : 100 = 0·940 W. K. = 1.764 M. an.
Bei weiterem Forschen nach dessen Coëfficienten fand ich
Karte von 1718, wo 1826 der Wiener Massstab dazu gezei

rde, 1 Lehen = 7 alte Klafter = 6·5 W. K., also 1 alte Klaf- = 0·930 W. K. = 1.7636 Meter. In der Pirchl'schen Copie Sennhofer'schen Karte stellt sich ein Verhältniss von 1 ırerbühler-Bergklafter = 0·936 W. K. = 1.7751 M. heraus, ›ei also eine Differenz zwischen beiden letzten Coëfficienten von 115 M. entsteht.

In Kitzbühel fand ich nun zwei alte Original-Massstäbe. Eine ɔe Klafter mit der eingeschnittenen Jahreszahl 1747 mit Messing chlagen, in 32 Zoll eingetheilt und 0·894 M. lang. Die ganze fter würde somit 1.788 M. entsprechen. Eine zweite ganze aber ›eschlagene Klafter hatte die Aufschrift „Maaz von 1 Klaft zum 'gbau, zu welcher 5⅓ Schuh oder 64 Zoll gerechnet werden.“ ses glaube ich ist die hier in Verwendung gestandene Berg- fter und ist in Uebereinstimmung mit der Angabe von ›f. Weinhart in Senger's Artikel (pag. 262), dass die bei ırerbühel gebrauchte Klafter 64, die in Schwatz gebräuch- ıe Klafter 63 Zoll habe, wobei offenbar Tiroler Zolle ge- int sind. Diese Klafter gemessen gab 1.7575 M., den meiner sicht nach verlässlichsten Reductions-Coëfficienten.

Die Tiefe des Geistschachtes würde sich 504 B. K. oder 5·78 M. ergeben, und den Schachtkranz mit 743 M. Meereshöhe ;enommen, würde der Sumpf circa 143 M. unter dem Meeres- egel gelegen haben. Allerdings ist hier höchst wahrscheinlich ht die verticale, sondern die tonnlägige Tiefe direct gemessen rden, allein bei dem steilen Einfallen der Lagerstätte mit 85 ıd ist die Differenz nicht bedeutend und beträgt bei der Tiefe ı Geistschachtes 885·78—882·47 blos 3·37 M.

Diese Tiefe von rund 886 M. wird gegenwärtig nur von dem alberti-Schacht in Příbram überholt. Bis zum Jahre 1872, wo bram diese Tiefe erreichte, war also der Geistschacht am Röhrer- ıel der tiefste Schacht der Welt. Was aber diesem Ge- ıstande ein noch grösseres Interesse verleiht, ist der Umstand, ›s dieser Bergbau bereits im Jahre 1597 also nach 57jährigem stehen diese enorme Tiefe erreichte und dass man gleichzeitig : sechs andern Schächten in so grosse Tiefen eindrang. dem Berichte von 1597 heisst es, dass der Geistschacht n Tag nieder auf die 17. Strecke 496½ Klafter abgeteuft ist nd wurde dann derzeit das Abteufen eingestellt.“

Es ist dieses überraschende Factum auch in Zweifel gezogen worden. Im grossen Ganzen stellt es sich, wenn man von einiger damit verbundenen Sagen abstrahirt, doch heraus, dass der Bergbau erst mit dem Jahre 1540 angefangen hat grossartiger betrieben zu werden, und es ist durch den im Kitzbühler Archive vorfindlichen Originalbericht vom Jahre 1597 documentarisch festgestellt, dass dieser Bau schon damals die grösste Tiefe hatte.

Bekanntlich wird erzählt, und zwar kommt dies meines Wissens zuerst in der Kartenbeschreibung von Sennhofer vor, dass dre mit Namen angeführte „wohlbezöchte Pauern" unter einem Kirschbaum in der Nähe des zukünftigen Fundschachtes durch eine gleichzeitigen Traum auf die reichen Erze aufmerksam geworde sind. In älteren Berichten wird blos des Factums erwähnt, das 1539 oder 1540 die Entdeckung der reichen Erze geschah. Es is sehr wahrscheinlich, dass hier damals bereits ein entweder blo durch alte Halden angedeuteter oder sogar durch einen länger Zeit daran betriebenen Hoffnungsbau vorbereiteter Bergbau bestand, dessen Reichthum sich aber erst seit obigem Jahre datirt Nach Trinker soll 1540 Michael Rainer die erste Muthung erhalten haben, und 1550 sollen die Schächte schon 150 Klafte tief gewesen sein, wobei also auf ein Jahr ein durchschnittliche Abteufen von 15 Klaftern käme. Die noch erhaltenen Supplicatio nen vom Jahre 1545 und 1596 lassen auf einen mit fieberhafte Hast betriebenen Bau schliessen, und die ersten Betriebsjahr waren auch factisch von grossartigen Erfolgen begleitet, wie ic weiter ausführlicher darstellen werde; man muss annehmen, das die Erzmittel schon in den obersten Regionen einen amerikan schen Reichthum und Adel aufzuweisen hatten.

Dass bei dieser Hast im Betriebe auf einen rationellen Ba nicht zu denken war, ist wohl selbstverständlich. D. Helfer sag diesbezüglich, „dass man dergleichen Perchwerch in der Welt n hat oder waiss um solche Tief untersich, und solche stattlich Kunstwerche Taggepai, als die Göppelwerch mit all ihren Zuge hören. Und ist auch zu sehen, die grosse Gefahr an diesen Per als das Fahren auf der Tonnen in Richtschächten und Han schächten in den Zöchen mit eingehenden geschneidigen Gepir mit prinnen in den Zöchen und Feldörter der unethrauten Feu und die augenblicklich und unversehens firkommen. So ist

auch an vielen Orten in der Tief sehr haiss und schweres unfrisches Wetter. Gott schicke es allen zum Bösten.“

Interessant sind ferner die Bemerkungen, z. B. „dass man durch die Handschächt von unten auffahren muss, wenn in den Richtschächten etwas firkommt, dass die Tonnen nit gehen mögen, — dass man mit dem Schün den Perg nit leicht durchziehen kan, der grossen Gefahr halber insonderheiten in den Richtschächten aussen Wasser und Handschächten — so ist auch zu sehen, dass der ganze Perg Rererbichl mit Holz muss unterhalten werden“ etc.

Der ganze Erzzug war analog wie der Comstock-Gang in Nevada senkrecht auf seine Streichungslinie in mehrere „claims“, in schmale Stücke von einigen Lehen à 7 Klafter abgetheilt. Goldene Rosen hatte nach Seissenberger 24 L., Nothburg und Geist $45^1/_2$ L., Fundschacht 17 L. 5 Klftr., Gsöllbau 22 L. 5 Klftr., Ruedlwald 39 L. $2^1/_4$ Klftr., Reinanken 32 Lehen 3 Klftr. Länge. Die ganze Länge vom Goldenen Rosen- bis zum Fuggerschachter Markeisen betrug nach Helfer 177 Lehen oder 1239 alte Klafter gleich 2177 Meter. Bei jedem Theile waren mehrere, meist aber dieselben Gewerken betheiligt, so 1617 nach Helfer

	Viertel		Viertel	
beim Fundschacht	6,	beim Gsöllenbau	10	Kirchenpergerisch.
„ „	4,	„ „	4	Fuggerisch.
„ „	2,	„ „	4	Rosenbergerisch.
„ „	24,	„ „	20	Kössenthalerisch.
	36,		38.	

Ursprünglich waren diese Antheile Viertel, weiter Achtunddreisigstel und dürften sich später noch mehr zersplittert haben.

Die Schächte sind durchaus tonlägig und mit etwa 85 Grad Fall gegen Süden. Die Veranlassung dazu mögen die ersten Ausbisse gegeben haben. In grösseren Tiefen durchsetzen die Gänge und ihre Trümmer diese Schachtrichtung und die Schächte sind sodann unter Beibehaltung dieser Neigung im tauben Liegenden fortbetrieben, darum mussten zur Erkreuzung der Gänge in grösseren Tiefen Hangendschläge getrieben werden, deren Länge mit zunehmender Schachttiefe stets eine grössere wurde. Beim Geistschachte liegen einige oberste Baue auch nördlich von dem Schachte, es

ziehen sich Liegendtrümmer in dieser Richtung hin, und man kann somit auch sagen, dass der Geistschacht im Hangenden der ganzen Gangzone angebracht war, und dass er sie, da dieselbe flacheren Neigungswinkel als der Schacht hatte, in der mittleren Tiefe ganz durchsetzte. Da wir aus der ersten Betriebsperiode keinen Grundriss der Grube kennen, so lässt sich über die räumlichen Verhältnisse der tiefsten Region keine zuverlässige Date geben. In der zweiten Betriebsperiode reichte der Bau nicht mehr in diese tiefsten Regionen, und obwohl wir da durch die Sennhofer'sche Karte über die Lage der Erzmittel manchen Anhaltspunkt haben, können wir denn doch nicht diese Verhältnisse ohneweiters in die tiefste Region verlängern.

Nach der Periode des ungewöhnlich raschen Aufschwunges und des rapiden Vordringens in so bedeutende Tiefen musste sich bald der Rückschlag einstellen. Die Betriebshindernisse wuchsen die Wasser- und Wetterbeschwerden wurden grösser, die Förderung und der ganze Betrieb theuerer, in Folge dessen sank der Ertrag und mit demselben auch die Baulust der Gewerken. Dieselben wurden durch mehrere landesfürstliche Benefizien, durch die Verrechnung der sog. Gnadengelder etc., eine zeitlang zu grösserer Baulust angeeifert, bis auch dieses Mittel schliesslich versagte, und die landesfürstliche Kammer genöthigt war, die von den Gewerken zurückgelegten Antheile zu übernehmen, so das 1622 der Bau fast ganz in die ärarische Administration gerieth womit eine zweite Periode des Betriebes inaugurirt wurde.

Anfangs wurde zwar, wie ich in einem, den ziffermässige Ansätzen gewidmeten Abschnitte zeigen werde, noch immer ei namhafter Ertrag erzielt. Später kamen die Zubussjahrgänge imme häufiger und die Verluste wurden immer grösser, so dass 177 der Bau aus fiskalischen Gründen aufgelassen werden musste. E ist ungemein schwer, gegenwärtig nach Verlauf eines Jahrhunderts in welchem sich ganz andere montanindustrielle Verhältnisse heran gebildet haben, diesen Schritt der Auflassung richtig zu beurheiler So viel scheint mir aber gewiss zu sein, dass für einen so hasti getriebenen Tiefbau die damaligen Entwicklungsstufe der Techni in keinem Verhältnisse stand, und dass die Verluste vorwiegen diesem Umstande zuzuschreiben sind. Wenn wir z. B. ein Jah hundert später, also 1874 die Gruben im damaligen Zustan

übernommen hätten, könnten wir trotz dem vorgeschrittenen Standpunkte der Technik nicht mit den aus dem 16. Jahrhunderte stammenden Einrichtungen erfolgreich manipuliren, müssten nach und nach den ganzen alten Apparat aufgeben und eine ganz neue, dem gegenwärtigen Standpunkte angepasste Anlage durchführen. Auf keinen Fall darf man zugeben, dass es die Armuth der Lagerstätten war, welche die Auflassung des Baues zur Folge hatte. Von einer allgemeinen Verarmung der Erzmittel ist in den alten Berichten nirgends die Rede und daraus folgt sogar das Gegentheil, dass die Erzmittel von Röhrerbühel ungewöhnlich gleichmässig sein mussten. Das einzig richtige Motiv der Auflassung war lediglich, dass sich ein so bedeutender Tiefbau mit seinen technisch primitiven Einrichtungen ohne grosse Investitionen nicht mit Vortheil weiter betreiben liess. Dieses Motiv mag auch den Hofcommissär von Hechengarten, der seine Carrière als Säuberjunge am Röhrerbühel begonnen hat, nach hartem Kampfe mit den Gefühlsgründen veranlasst haben, die Auflassung des Baues zu beantragen.

Die Productionsgeschichte

und sonstige damit im Zusammenhange stehenden Daten betreffend, kann ich nicht, obgleich dies wohl von besonderem Interesse wäre, das sämmtliche Materiale erschöpfend behandeln und begnüge mich nur das Wichtigste, was ich diesbezüglich in den alten Acten vorfand, hier mitzutheilen.

Burglechner und nach ihm Sperges und Senger nehmen an, dass der Bergbau gleich im Anfang ungemein reich gewesen. Das Silbergefälle soll im Jahre 1552 am besten gewesen sein, da von hier 22 913 Mark = 6 430 Kgr. in die Münze geliefert wurden. Im Jahre 1565 soll allein von hier 10 375 Ctr. 58 Pfd. = 581 M. Tonnen Kupfer erzeugt worden sein.[1])

Nach der Burglechnerischen Aufzeichnung ist hier von 1550 bis 1606 — 593 624 Mark = 166 611 Kgr. Brandsilber und von 1563 bis 1607 — 3 103 375 Ctr. 45 Pfd. = 173.780 M. T. Kupfer gewonnen worden. Dies würde eine Durchschnittserzeugung von jährlich mehr als 10 000 Mark = 3 900 Klgr. Silber und 57 000

[1]) Der tirolische Adler, 1620, Bd. 5, C. 2.

Ctr. = 3 200 m. T. Kupfer ausmachen. Man bemerkt sofort, dass diese Durchschnittsziffer mit der für 1565 mit 10 375 Ctr. = 581 M. T angegebenen und als Maximum hervorgehobenen Kupferproduction nicht gut in Einklang gebracht werden kann. Eine Aufklärung über diesen Umstand gibt eine 1867 von der Kitzbühler Bergverwaltung auf Grund alter Acten durchgeführte Studie.

Ein Bericht der Pergrichter von Schwaz, Rattenberg und Kitzbühel über eine Supplication der Fröschlmoserischen Gesellschaft des Bergwerkes am Röhrobichl vom Jahre 1545 entwirft ein interessantes Bild von der ersten Schurf- oder Schatzgräberperiode, und thut dar, dass der erste Fund in wenigen Klafter unter der Dammerde gemacht worden. Die erste Periode eines geregelten Baues und zwar etwa von 1545 bis 1565, in welche die östlichen Richtschächte Daniel-, Geist-, Fund- und Gsöllenbau äusserst schwunghaft bis 300—350 Klafter, die westlichen Richtschächte Ruedlwald-, Reinanken-, Ederthal- und Fuggerbau auf circa 200 Klafter niedergetrieben worden, war offenbar die weitaus ergiebigste, wie aus Folgendem erhellt.

Eine Supplication um ein höheres Hilfs- und Gnadengeld vom Jahre 1596 sagt: „Als nach unseres Herrn und Heilandes Christi Geburt in dem 1540. Jahre durch wunderbare Schickung Gottes der Rerobichl entstanden, da ist solch Bergwerk gar bald so hoch erwachsen, dass dabei etlich tausend Knappen, Schmelzer, Holzknecht und Köhler gearbeitet und ihre ehrliche Nahrung davon gehabt und man etliche Zeit 20 000 Mark Silber (5 61 Kgr.) und darüber und 8 und 9 und wohl ob 10 000 (448 bis 56 m. T.) Kupfer jährlich davon haben mögen."

Aus 17 Jahrgängen, 1570 bis 1586, stehen aber ziffermässige Nachweisungen zu Gebote, aus welchen erhoben werden kann, dass in diesem Zeitraume nur noch rund 4000 Mark = 1 123 Kg Silber und ebenso viel Centner, d. h. 224 m. T. Kupfer Stuff- und Brucherzen, Kiesen, Haldenerzen und Schlichen erzeugt worden. Eine spätere Periode der nächsten 10 Jahre bis zur Supplication von 1596 dürfte diese Production kaum merklich übertroffen haben; denn eine Nachweisung von dem einen Halbjahre 15 beziffert die Gesammterzeugung auf nur 2 084 Mark = 585 K und zwar mit einem Gesammtkosten-Aufwande von circa 50 0

ährend derselbe in 1580 kaum 70000 fl. im ganzen Jahre
trug.

Die erwähnte Supplication vom Jahre 1596 sagt etwa Folndes. „Nachdem dieser Bergbau seiner wachsenden Tief- und eitläufigkeit halber an Gesammtkosten gar viel beschwerlicher d überlästiger wird, weil man immerdar mehr Göppelseil, nmerholz, schwere Förderniss (auch Kohl- und Frischwerk) und leres alles viel theurer als vor Zeiten haben muss, wird gnä;st erkannt werden, dass wir wahrlich mit dem dritten Pfennig adengeld ohne unser Verderben nicht bestehen könnten und ten: Sie wollen uns den halben Theil Hilfs- und Gnadend in unser offenbar wissentlich schwer Verbauen gnädigst bewilen." Ueber die Gnadengelder des Zeitraumes 1570 bis 1586 stehen chweisungen zu Gebote. Das jährlich erbeutete Silber (excluе des Silbers der Kutterze und Schliche) wurden zum wechnden Einheitspreise von 12 bis 13 fl. per Mark verwerthet und m die Gesammtauslagen (Bergbaukosten ohne Kuttungs- und chwerkskosten) entgegengehalten. Hiebei entfallen durchhends Jahres-Gesammtverluste, wovon 1570 bis 1578 Hälfte, und 1578 bis 1587 ein Drittel den Gewerken als Gnangeld vergütet worden, im Durchschnitte per Jahr 7000 fl. s Kupfer wird bei diesen Gnadengeld-Nachweisungen nicht rücksichtigt.

Nach dem Jahre 1596 ist eine fühlbare Herabminderung der oduction und Ertragsfähigkeit am Röhrerbühel eingetreten, wie s schon aus dem wörtlich angeführten Schlusse der Supplican vom Jahre 1596 folgt. Die Gewerken zogen sich nach und h zurück und das Aerar war genöthigt, immer mehr und mehr zugreifen und von 1622 die Administration der östlichen Baue übernehmen, da inzwischen die westlichen Richtschächte einzangen waren.

Diesem gemäss muss die Periode des reichsten und ergiesten Abbaues vor das Jahr 1622 versetzt werden. Ziffermässige chweisungen für diese Periode konnten nicht aufgefunden wer1, eine einzige vom Jahre 1561 ausgenommen, worin der Geirbau allein mit nahe 15000 Ct. = 840 m. T. edler Stuff- und ucherze (und nur 1700 Ctr. = 95 m. T. Kiese) resp. einer Silberbeute von 4450 Mark = 1249 Kgr. und einem Reingewinn

von rund 20 000 fl. angeführt ist — der übrige Bau hingegen mit 3 159 Mark 886 Kgr. Silber-Production, und einer Einbusse von 3168 fl., wobei das Kupfer ausser Acht gelassen ist. Die Gnadengelder, welche also schon 1561 zum Zwecke der Anregung eines schwunghafteren Betriebes zu dienen hatten, betrugen in diesem Jahre für den Röhrerbühler Bergbau exclusive Geisterschachtbau 5 766 fl. Die genannten Bergbaukosten erreichten in diesem Jahre die Höhe von 68 750 fl., ein Betrag, welcher im Vergleich mit den gleichen Ausgabsposten zwischen den Jahren 1570 und 1586 allerdings auf einen sehr schwunghaften Betrieb hinweist.

Interessant sind auch die übrigen Daten der Betriebsnachweisungen aus den Jahren 1561 bis 1586. So muss z. B. die auffallende Zunahme der Kiese gegenüber dem Stuff- und Brucherz, der Haldenkuttungen, sowie der Schlichproduction auffallen. Die Letztere erreichte schliesslich die Höhe von 15000 bis 18000 Ctr. = 420—253 m. T., während sie früher nur 7- bis 9 009 Ctr. = 190 bis 504 m. T. betrug. Hieher gehört ferner die wachsende und ungewöhnlich hohe Zahl der sogenannten Hilf- und Sucharbeiter, welche auf schmalen Erzstreifen belegt waren, um in dem mächtigen Lagerzuge mit seinen Nebentrümmern neue Mittel zu entdecken. Im Jahre 1586 sind 942 Herrenarbeiter (Förderer, Haspler, Zimmerer), 125 Halden- und Pochwerksarbeiter, 78 Gedingarbeiter bei Querschlägen und Schutten, 224 Hilf- und Sucharbeiter, und nur 185 Abbauhäuer (Lehenschaften) angeführt. Ein Bericht von 1597 zeigt die Vertheilung dieser Arbeiterkategorien in den verschiedenen Bauen.

1597	Herrnarbeiter	Handarbeiter	Sucharbeiter	Lehenhäuer	Lehenscheider	Gedinghäuer	Haldenkutter	Zusammen
Daniel-Rosen-Schacht	22	.		4	.	4	.	30
Geist-Schacht	.	330	5	129	21	19	.	504
Fund-Schacht	67	31	40	66	3	12	8	327
Gsöllenbau-Schacht	106	22	2	76	.	15	4	235
Ruedlwald-Schacht	59	.	29	40	.	8	.	236
Beinanken-Schacht	35	8	22	34	.	14	2	215
Fuggerbau-Schacht	69	1		22	.	6	.	98
	658	392	08	371	24	78	14	1645

In den erwähnten Gnadengeld-Nachweisungen 1570—1589 zeigen die westlichen Baue, zu denen mehrere Schurfbaue gehörten, keinen Jahrgang von besonders lohnendem Erfolg.

Für den Bau beim Ruedlwald	resultirten	23 000 fl.	Einbusse
„ „ „ „ Reinankenschachte	„	18 500 „	„
„ „ „ „ Fuggerbau	„	20 000 „	„

und die Rabstöllner und Ederthaler Baue, welche sich schon damals auf ein Nachwühlen in den höheren Horizonten beschränkten, sind durchaus mit Verlusten angeführt.

Verlässlichere Abschlüsse der Gesammtbaue am Röhrerbühel, wobei auch das Kupfer in Rechnung gelangt, beginnen erst mit 1573. Bei diesen Abschlüssen 1573—1586 ist folgendermassen vorgegangen worden.

Zu Guten wurde gerechnet: der Werth des Silbers à 12 13 fl. per Mark, der Werth des Kupfers à 13 fl. per Ctr., von welchem stets im Durchschnitt angenommen wird, dass 1 Ctr. auf 1 Mark, d. h. 5 Kilogramm pro Tonne trifft, und das jeweilige Gnadengeld.

Zur Last geschrieben wurden die Bergbau-, Pochwerks- und Kuttungs-Kosten — der Kupferzoll 1 fl. per Ctr. — das Wechselgold $^1/_3$ fl. per Mark Silber — und die Schmelzkösten, letztere durchschnittlich mit 6 fl. per Mark Silber und den Ctr. Kupfer.

Diese so ermittelten Erträge belaufen sich in diesem Zeitraume auf durchschnittlich 17 000 fl. pro Jahr. Vergleicht man nun diese Ziffern mit den Angaben Burglechners, so bemerkt man sofort, dass dieselben eine wesentliche Berichtigung erfahren müssen, und dass die Differenz vielleicht auf einem eingeschlichenen Druckfehler beruht.

In Betreff des Silbers von 1550—1606 angeblich 593·625 Mark muss bemerkt werden, dass Burglechner wahrscheinlich vom gesammten Brandsilber der zum Röhrerbühel gehörenden Schmelzhütten zu Litzelsfelden und Kössen spricht, welches nach den alten Rechnungen jahrelang die Bergproduction an Silber von Röhrerbühel um nahezu 100% übertrifft, weil „die fremden Erze von Ratenberg, Schneeperg, Jufen, so in Halt reich rein, und die Kys aus dem Pinzgau mit verschmolzen worden.“ Das Gleiche gilt von

Kupfer und man wird darum bestimmt nicht weit irre gehen, wenn man den ersten Abschnitt der Röhrerbühler Production von 50 bis 60 Jahren mit etwa 7 bis 8 000 Mark Silber und höchstens ebensoviel Ctr. Kupfer, dh. circa 2100 Kgr. Silber und circa 420 M. T. Kupfer pro Jahr annimmt, welches das betreffende Zeitalter und die relativ hohen Metallpreise in Rücksicht gezogen, immer noch ein respectabler Durchschnitt ist.

Diese erste Periode, in welcher wir ein rasches Anwachsen der Production, und zuletzt ein Schwanken derselben bei immer noch bedeutenden Zifferansätzen verfolgt haben, kann man ungefähr mit dem Jahre 1622 abschliessen. Wir benützen vom Schluss dieser Periode eine Karte und können uns eine ziemlich richtige Vorstellung von der Ausdehnung der Baue machen. Wir sehen, dass in diesem Zeitraume die grösste Tiefe erreicht wurde, dass aber zum Ende desselben 1615 der Fuggerbau und zwischen 1697 und 1617 der Reinanken-Schacht bereits aufgelassen waren.

Die nun folgende Periode zeigt einen starken Rückgang, die tieferen Horizonte der östlichen Schächte wurden nach und nach aufgelassen und so der Zustand angebahnt, wie wir ihn am Ende dieser Periode und unmittelbar vor der Auflassung des Bergbaues in der Sennhofer'schen Karte dargestellt finden. Ziffermässige Nachweisungen sind merkwürdiger Weise aus dieser Periode, wo doch der Bergbau unter ärarischer Administration stand, selten.

Von zusammenhängenden Daten besitzen wir blos ein Verzeichniss der Werksabschlüsse von 1701—1768, welches ich hier folgen lasse.

Erhaue und Verbaue bei dem Bergwerk am Röhrerbühel von 1701—1768.

Jahr	Nutzen	Schaden	Jahr	Nutzen	Schaden	Jahr	Nutzen	Schaden
1701 ·	·	2 373	Uebertrag	4 388	3 159	Uebertrag	4 380	12 884
1702 ·	419	·	1706 ·	·	623	1710 ·	·	5 506
1703 ·	·	786	1707 ·	·	2 875	1711 ·	·	3 562
1704 ·	820	·	1708 ·	·	3 285	1712 ·	359	·
1705 ·	3 149	·	1709	·	2 942	1713 ·	·	1 084
Fürtrag	4 388	3 159	Fürtrag	4 380	12 884	Fürtrag	4 746	23 036

Jahr	Nutzen	Schaden	Jahr	Nutzen	Schaden	Jahr	Nutzen	Schaden
Uebertrag	4 747	23 036	Uebertrag	101 116	30 181	Uebertrag	158 411	47 152
1714 ·	2 711	·	1733 ·	6 863	·	1752	·	2 786
1715 ·	569	·	1734 ·	7 392	·	1753 ·	·	4 037
1716 ·	945	·	1735 ·	14 710	·	1754 ·	·	2 838
1717 ·	951	·	1736 ·	8 872	·	1755 ·	3 720	·
1718 ·	·	4 564	1737 ·	7 251	·	1756 ·	·	1 901
1719 ·	7 686	·	1738 ·	5 171	·	1757 ·	·	1 175
1720 ·	7 704	·	1739 ·	1 450	·	1758 ·	·	2 121
1721 ·	·	1 902	1740 ·	3 744	·	1759 ·	·	1 287
1722 ·	1 244	·	1741 ·	·	1 625	1760 ·	1 097	·
1723 ·	·	679	1742 ·	726	·	1761 ·	·	888
1724 ·	9 723	·	1743 ·	·	1 647	1762 ·	·	2 370
1725 ·	11 525	·	1744 ·	·	2 066	1763 ·	·	3 425
1726 ·	7 547	·	1745 ·	·	3 771	1764 ·	·	4 508
1727 ·	11 739	·	1746 ·	·	2 015	1765 ·	·	2 239
1728 ·	11 088	·	1747 ·	·	1 742	1766 ·	·	5 078
1729 ·	1 329	·	1748 ·	·	1 534	1767 ·	·	11 886
1730 ·	9 916	·	1749 ·	248	·	1768	·	12 079
1731 ·	7 693	·	1750 ·	818	·			
1732 ·	4 049	·	1751 ·	·	2 571			
Fürtrag	101 116	30 181	Fürtrag	158 411	47 152	Summe	163 228	105 770

Den grössten Ertrag lieferte die Periode von 1714—1740, in den letzten Jahren zeigte sich ein ziemlich stetig wachsender Schaden. Im Ganzen gibt aber die ausgewiesene Periode von 68 Jahren einen Ertrag von 57 458 fl. und durchschnittlich 845 fl. Eine ähnliche Reduction erfuhr in dieser Periode auch die Mannschaft. Während 1581—1598 der Mannschaftsstand zwischen 1 400 und 1 600 Mann schwankte, in dem Jahre 1597 nach dem mitgetheilten Ausweise sogar 1645 Mann erreichte, finden wir 1607 nur 1117 Mann ausgewiesen.

Ueber die Gefällserzeugung sind mir keine zusammenhängenden Ausweise bekannt geworden. Ich lasse hier einzelne durch Falser erhobene Daten folgen:

1607	in 1 Monat · ·	31	Star	Stufferz	10	Star	Bruch	63 St. Kies
1665	in 5 Raitungen	1 854 $^{1}/_{2}$	„	Erz	5 503 $^{1}/_{2}$	„	„	
1670	„ 7 „	3 381 $^{3}/_{4}$	„	„	10 104	„	„	
1680	„ 5 „	1 567 $^{1}/_{2}$	„	„	5 561	„	„	
1690	„ 8 „	5 757	„	„	21 491	„	„	
1699	„ 8 „	4 642 $^{1}/_{2}$	„	„	12 545	„	„	
1714	„ 8 „	57 903	Ctr.	„				
1753	„ 8 „	2 644	„	„				

1760	in 8	Raitungen	1 942	Ctr.	Erz		
1768	„ 8	„	536	„	„		
1770	„ 8	„	158 147	„	„	10 914	Star Pochgänge
1771	„ 8	„	159 211	„	„	8 667	„ „
1772	„ 8	„	200 167	„	„	7 587	„ „
1773	„ 6	„	113 269	„	„	7 955	„ „

Star war ein Volumsmaas. Ein Star Pochgänge kann mit etwa 0·056 metr. T. angenommen werden, wogegen 1 Star Erz auch das doppelte Gewicht, also 0·112 metr. T. haben konnte.

Auch über die Menge der aus den Halden gewonnenen Erze und deren Metallhalt stehen mir keine zusammenhängenden Daten zur Verfügung. Wir wissen, dass bereits 1597 die Haldenkuttung im Gange war, und in der folgenden Periode gleichzeitig neben dem Bergbaue betrieben wurde. Nach Auflassung des Bergbaues durch das Aerar 1773 bildeten die Haldenkuttungen die einzige Metallproductions-Quelle. Unter den zur Maculatur bestimmten Papieren in Kitzbühel fand ich Haltzettel der Haldenkuttung für 7 Raitungen des Jahres 1786, in welchem zwei Haldenkuttung-Compagnien und folgende Erzsorten auftreten.

Haldenkutter Erzabtheilungs-Gemain-Proben für 1786.

	Guterz gröb.	Guterz klein	Hütterz gröb.	Hütterz klein
Geister-Compagnie	4 368	3 312	9 392	19 596
Gsöllbau- und Ruedlwald-Comp.	8 133	9 703	14 720	16 149
Zusammen für 7 Raitungen	12 501	13 015	24 112	35 745

Nach Trinker wurde 1798 durch die Haldenkuttung 30 000 Star Pochgänge à 56 Kgr. = 1 680 m. T. gewonnen, wobei je 12 Centner circa einen Centner Schlich mit 5 bis 6 Pfund Kupfer und 1 Loth Silber gaben, was einem Gesammt-Metallinhalte von 137 Ctrn. oder 7 700 Klgr. Kupfer und 78 Pfund oder 44 Klgr. Silber gleichkommen würde. Die Tonne Pochgang enthielt 83 Klgr. Schlich und ergab $4^1/_2$ Klgr. Kupfer und 26 Gramm Silber.

Nach A. R. Schmidt wurden in den letzten 40 Jahren die Halden dreimal umgekuttet und es wurde noch schliesslich z. B. an Kupfer erbeutet:

1840 ·	· 290 Ctr.	96 Pfd.	oder	16·295 m. T.
1841 ·	· 251 „	17 „	„	14·066 „
1842 ·	· 283 „	57 „	„	15·881 „
bis August 1843 ·	· 227 „	12 „	„	12·720 „

bis endlich 1866 auch diese Quelle versiegte.

Die geologischen Verhältnisse der Lagerstätten.

Den Gegenstand des Abbaues bildeten Kupferkies und Fahlerze von bedeutendem Silbergehalt. Nach den auf den alten Halden gefundenen Stücken erscheinen oft beide Erzarten zusammen gemischt vor, in der Regel waltet aber das Fahlerz vor. Natürlich sucht man auf den mehrmals durchgekutteten Halden vergebens nach reicheren Erzstücken; was den Kuttern entgangen ist und sich noch vorfindet, ist selbstverständlich meist unansehnlich. Trotzdem fand ich aber noch immer Fahlerzadern bis zu mehreren Centimetern Mächtigkeit, ein Umstand, der auf den Reichthum des Vorkommens schliessen lässt.

Als Gangarten kamen Quarz, Gyps, Anhydrit und Baryt vor, in den Haldenstücken am häufigsten Quarz in unregelmässigen Adern von mehreren Centimetern Mächtigkeit, Gyps findet sich in grossen Knauern als eine feinkrystallinische Masse zuweilen mit Spuren von eingesprengten Fahlerzen. Stücke mit anhängendem Nebengestein habe ich nicht gefunden, doch zweifle ich nicht daran, dass man es hier mit einem Leogang und Herrengrund analogen Vorkommen zu thun hat. Nach Zepharovich's Mineral-Lexicon fand sich auch späthiger Anhydrit von körnigem Gyps eingeschlossen und umhüllt. Diese Umhüllung lässt mit Sicherheit auf die vorsichgegangene Epigenie anhydren in den wasserhaltigen schwefelsauren Kalk schliessen. In Erzlagerstätten ist mir das Vorkommen von Anhydrit blos vom Schneeberge in Tirol und vom Bleiberg in Kärnthen bekannt. In Herrengrund tritt Anhydrit in grossen stockförmigen Massen auf, deren Lagerungsverhältnisse noch nicht genau bekannt sind, wogegen der körnige Gyps, wie bereits mehrfach erwähnt, in der Füllung der Erzlagerstätten auftritt. Baryt scheint, nach den Haldenfunden zu schliessen, nicht so häufig wie Gyps vorgekommen zu sein.

Was nun die Construction der Erzmittel betrifft, soweit dieselbe aus Handstücken zu ermitteln ist, so sprechen sämmtliche Beobachtungen für ein gangartiges Vorkommen. An einem Stück aus der Geistschächter Halde bemerkte ich eine Quarzader mit zwei Fahlerzstreifen, quer durch die ganz deutliche und ausgezeichnete Schichtung eines grauwackenartigen Schiefers mit Talkblättchen an den Schichtungsflächen, wobei die Schichten in der Nähe der Quarzkluft etwas geknickt sind. Hier kann eine gangartige Bildung nicht in Zweifel gezogen werden, und wenn man das gleiche Material: Quarz mit denselben Erzen auf der Rückseite des einen Stückes parallel mit der Schichtung angeordnet findet, so kann hier ebenfalls von keiner lagerartigen Bildung die Rede sein. Den eclatantesten Beweis bilden aber einige auf der Ruedlwaldschachthalde aufgelesenen Stücke. Es sind Fragmente einer regelmässigen, fünf Centimeter mächtigen Gangfüllung in einem Chloritschiefer ähnlichem Gesteine. In dieser Füllung bemerkt man lauter eckige Gesteinsbruchstücke, welche concentrisch schalig zuerst von einer circa 1 Mm. dicken Rinde von Quarz und sodann von Spatheisenstein und einem ankeritartigen Mineral umhüllt und zusammenconglomerirt sind. In der Carbonatlage findet sich etwas Kupferkies eingesprengt. Wenn, wie dies bei den vorliegenden Stücken der Fall war, die eisenhältigen Carbonate oxydirt sind und folglich braune Farben haben, so heben sich die mit weisser Quarzkruste umgebenen dunklen Gesteinsstücke sehr deutlich hervor, und wo solche Cocarden oder Ring-Erze vorkommen, kann von einer lagerartigen Bildung wohl keine Rede sein.


Gangstuffe von Röhrerbühel i.n.G.

Ein ganz eigenthümliches Gebilde fand ich auf der Fundschächter Halde. In einem circa 8 Centimeter mächtigen Fragmente alternirt eine aschgraue feinkrystallinische Masse, die ich für Anhydrit halte, mit dünnen Streifen einer späthigen gröber krystallinischen Masse und hellgrasgrün gefärbten Streifen, wahrscheinlich Chrysokola. Die Verwitterungsrinde ist grobkrystallinisch späthig. Das Ganze macht den Eindruck einer geschichteten oder

eingeschieferten Masse und erinnert an manche salinare Bilungen.

Zu den Lagerungsverhältnissen übergehend, bemerke h, dass man nur an zwei Orten anstehendes Gestein in grösserer asse vorfindet. Erstens an der Reiter-Aache in der Gegend des ibstollens, wo ein grauer Thonschiefer mit flachem Südfallen zu obachten ist, und an einem Orte mitten im Grubenterrain, wo ıwebender und ganz horizontal liegender, grauer, feinschiefriger, denglänzender Thonschiefer durch einen Steinbruch entblösst . Dieser Ort befindet sich ungefähr in der Mitte des Weges ischen der Geistschächter Halde und dem Wittbergbauernhause. ıter diesem Orte verzeichnet die Sennhoferische Karte den ›bau von dem Geister 6. bis zum Geister 11. Laufe an der, mit bis 80 Grad fallenden Lagerstätte. Wie könnte nur diese ilfallende Lagerstätte bei der horizontalen Lage der Schichng für ein Lager gehalten werden? Dieser Umstand ist wohl ıer der eclatantesten Beweise für die gangartig die Schichng durchsetzende Lagerstätte, d. h. für die gangartige Natur rselben. Einen weiteren Beleg für diese Ansicht bildet das Vormmen einer widersinnischen, d. h. nach Norden fallenden Kluft, ischen dem Geister 9. und halb 10. Laufe nach der Beschreing der Sennhofer'schen Karte. Diese widersinnische Kluft zt auf der Hangendkluft und bietet eine Erscheinung, wie sie i Lagern nicht vorkommen kann.

Die gangartige Natur der Röhrerbühler Lagerstätten wurde letzt auch von Haupt nach Haldenstuffen anerkannt, sonst ırden neuerer Zeit diese, sowie sämmtliche übrigen Kitzbühler ıgerstätten für Lager gehalten. Bei der Betrachtung der räumhen Verhältnisse gewinnt man einen ferneren Beweis für die ngartige Natur an dem Verzweigen und Zusammenschaaren der ızelnen Trümmer.

Es handelt sich nun um die Skizzirung des Gang- und Kluftzes und zu diesem Zwecke habe ich alle diesbezüglichen eruiren Behelfe auf der Revierskarte zusammengestellt. Man findet, ıs die in der Sennhofer'schen Karte verzeichneten Strecken, nn man von Querschlägen absieht, eine ziemlich in gleicher htung fortstreichende Zone bilden, welche südlich vom Ruedld- und Reinanken-Schachte vorüberlaufend, ungefähr an den

Rabstöllner Bau anschliesst. Die beiden erwähnten Schächte lagen somit im Liegenden dieser Zone, und wenn sie auf derselben bauten, so mussten sie offenbar lange Hangendschläge besitzen. Wenn man nun die Position des Rosenberger- und des Fundschachtes mit dieser Zone vergleicht, so findet man, dass unglaublich lange Hangendschläge vorhanden gewesen sein müssten, wenn die Zone von diesen beiden Schächten aus angegriffen wurde. Es ist mithin viel wahrscheinlicher, dass diese Schächte an andern liegenderen Lagerstätten bauten. Zu ähnlichen Resultaten kommt man, wenn man die Lage des durch den neuen Schurfstollen unfern des Ruedlwaldschachtes aufgeschlossenen Erzzuges ins Auge fasst, und berücksichtigt, dass die grosse Münzerklufthalde kaum einen blossen Schurfbau, sondern weit eher eine bebaute Erzlagerstätte andeutet. Aus diesen Anhaltspunkten dürfte hervorgehen, dass eigentlich mehrere Gangzüge oder Erzzonen vorhanden sind, wovon wahrscheinlich einige Stücke der Aufmerksamkeit der Alten ganz entgingen.

Die Alten haben sich den Erzlagerstätten-Complex nach den von Helfer und Sennhofer überbrachten Traditionen als einen, aus drei parallelen Klüften (der Hangend-, Mitter- und Liegendkluft) bestehenden Gangzug vorgestellt; man braucht aber nur zu versuchen, aus den Daten der Sennhofer'schen Karte ein Profil zu construiren, so kommt man zu der Ueberzeugung, dass diese Annahme mit den factischen Verhältnissen in mannigfache Collision kommt. Es scheinen stellenweise mehr als drei Trümmer vorhanden zu sein, auf einigen Punkten treten Klüfte benachbarter Regionen hinzu und in Wirklichkeit dürfte das Kluftnetz ein Maschenwerk mit langgezogenen Maschen wie jedes andere Gangrevier repräsentiren. Im Ganzen scheint aber nicht ein einziger Gangzug, sondern ein Maschenwerk mehrerer Gangzüge, wovon die in der Karte dargestellten Partien nur einzelne Fragmente bilden, vorhanden zu sein. Die ganze Zone, welche übrigens jenseits der Reiter-Aache auf eine ansehnliche Strecke weiter nach Westen fortsetzt, repräsentirt einen bedeutenden Bruch, oder eine tektonische Dislocationszone, deren Entstehung höchst wahrscheinlich mit der Emportreibung und Faltung des Schieferterrains am Südfusse der Kalkalpen innig zusammenhängt, und welche in dem Mitterberger Gangzuge ihre geologische Parallele hat.

Die salinaren Erscheinungen vom Röhrerbühel.

Es tritt bei Röhrerbühel der merkwürdige und seltene Fall
ı, dass hier in einer Metallgrube gleichzeitig Salz gewonnen
ırde. Dieses räthselhafte Vorkommen ist documentarisch beglau-
;t und wird nebstdem durch ein Zusammentreffen verschie-
ner anderer Umstände bestätigt. Es ist nebst dem Vorkommen
ı Salzwasser die Erscheinung der schlagenden Wetter, die Exi-
nz von Gyps und Anhydrit, welche hier berücksichtigt werden
ıssen.

Das Vorkommen von Salzwasser betreffend, kommt nach
·nger im Vertrage mit Fugger 1631 der Passus vor, dass dem-
ben das Grubeninventar im Schätzungswerthe von 1479 fl. zur
entgeltlichen Benützung „mit Ausnahme der Salzpfanne"
erlassen werde. Das Salzwasser soll am Goldenen Rosenschachte
Lauf gegen den Geisterschacht, an einem von der Liegendkluft
h abreissendem Trumm herausgeflossen sein, und eine Zeche
n Namen Pfannhauszeche geführt haben. 1634 wurde Salz
ı Werthe von 715 fl. erzeugt, und es soll trotz des unan-
nehmen Geschmackes als Kochsalz verwendet worden sein.

In der Helfer'schen Karte findet sich keine Erwähnung
ın dieser Thatsache, wohl aber in der Beschreibung der Senn-
ofer'schen Karte, wo im Rosner 7. Laufe, in der Distanz von
) Klaftern vom Rosner Richtschachte ein alter Verhau im Lie-
ınden angeführt wird „alda ein wenig Salzwasser tröpfelt." Es
heint dies der Ort zu sein, wo früher die an der Liegendkluft
ˌrausquellende Sohle gewonnen wurde.

Die schlagenden Wetter pflegen ausser den Steinkohlen-
ˈuben auch in salinarem Terrain häufiger vorzukommen, und
heinen auch am Röhrerbühel mit dem Auftreten salinarer
bsätze in Verbindung zu stehen. Es wird das Erscheinen der
ısen Wetter auf demselben 7. Laufe, doch etwas näher an den
osenschacht von Sennhofer angegeben, ferner traf er sie am
eister 8., und an zwei Stellen am Geister 5. Laufe, wo er
nen Hangendschlag wegen der darin vorkommenden „wilden
euer" nicht verziehen konnte.

Ueber das Vorkommen von Gyps und Anhydrit habe ich
eine eigenen Beobachtungen bereits angeführt. Nach Senger

besteht die Ausfüllungsmasse der Gänge hauptsächlich aus Gypsstein, Alabastrit und körnigem Anhydrit, was mit meinen, das Auftreten von körnigem Gyps als Schalenmineral in der Füllung der Erzgänge betreffenden Beobachtungen übereinstimmt. Nicht so sicher ist die Sache bei dem auf der Fundschächter Halde gefundenen vermeinten Anhydrite, denn dieser kann seiner Construction zufolge leicht ein Gestein repräsentiren. Nachdem aber im Bergbaue von Mitterberg und Bürgstein factisch ein Gyps und Anhydritlager im Thonschiefer existirt, so ist wohl die Möglichkeit vorhanden, dass auch in dem petrographisch ganz analogen Thonschiefer am Röhrerbühel diese Lager vorkommen können. Wenn man nun den Unterschied zwischen den Bildungen im Gangraume, und jenen in einem Wasserbecken scharf ins Auge fasst, so kann der Niederschlag dieser im Wasser löslichen Verbindungen aus der gesättigten Lösung im Gangraume durch verschiedene Annahmen erklärt werden, so z. B. durch Aenderung in der Temperatur der Lösung und dgl. Der Absatz wird dann auf den Wandungen des Hohlraumes in einer ähnlichen Weise, wie die übrigen aus den in den Gangräumen circulirenden Flüssigkeiten abgesetzten Mineralschalen, erfolgen. Bei einem offenen Seebecken muss man sich aber die Flüssigkeit auf den Sättigungspunkt der Substanz eingedampft denken, welcher Vorgang an mehreren Orten vor unsern Augen stattfindet. Das Resultat dieser letzteren Vorgänge ist ein Gesteinslager aus einem oder dem anderen Salz von grösserem oder geringerem Löslichkeitsgrade bestehend. Das Vorkommen von Chlornatrium pflegt mit den Gyps- und Anhydritlagern vergesellschaftet zu sein, und wenn wir in der Nähe des Röhrerbühler Bergbaues Lager von diesen Substanzen nachweisen könnten, so wäre es ein Leichtes, den Chlornatriumgehalt der Soole aus ihnen abzuleiten.

Nun sind Ausbisse von Gypslagern in der Umgegend allerdings bekannt, aber diese gehören dem rothen Sandsteine an. Ein solches Gypslager verzeichnet Mojsisovics in der Nähe von St. Johann, und ferner sind aus dem Thale von Pillersee, wie bereits erwähnt, an mehreren Stellen Gypslager bekannt. Da nun der rothe Sandstein nördlich vom Röhrerbühler Gangzug in einer verhältnissmässig geringen Entfernung zu Tage tritt, so könnte man das fragliche Soolvorkommen aus den Gypsen desselben ab-

en. Der Transport der Chlornatriumsubstanz aus den Grödner
.dsteinen in einen im Thonschiefer liegenden, durch den Berg-
künstlich hervorgebrachten, tiefgelegenen Aufschlusspunkt unter-
t in seiner Erklärung keinen. besonderen Schwierigkeiten.

Gegen diese Annahme spricht der eine Umstand, dass es
alich, soweit unsere Kenntniss von dem Gegenstande reicht,
ein einziger Punkt war, aus dem die Soole hervorkam, und
s dies eher für eine vereinzelte naheliegende ursprüngliche
zlagerstätte sprechen würde, als für ein entlegenes Vorkom-
a des Muttergesteins. Dies würde die Existenz einer siluri-
ıen Salzlagerstätte bedingen, gegen welche sich vom geologischen
ndpunkte aus allerdings nichts einwenden lässt. Mit unseren
enwärtigen Vorstellungen von der Entstehung der Erzlager-
:ten durch Mineralquellen lässt sich die Existenz und die Er-
tung so leicht löslicher Salzverbindungen im Nebengesteine nicht
vereinbaren, und die etwa nachweisbaren Einwirkungen der
orverbindungen auf die Erze lassen sich auf nachträgliche Pro-
se beziehen.

Anders verhält es sich mit dem Vorkommen von schwer
lichen Erzen in leicht löslichen salinaren Bildungen, in Gyps
l Steinsalz. Erstere betreffend, haben wir bereits Gelegenheit
ıabt, einige Beispiele kennen zu lernen. Im Steinsalze aber sind
B. in Ischl, Hall und Bex, Schwefelmetalle angetroffen
rden und nach Haupt sollen auch Bleiglanz und silberhältiges
ıkerz im Steinsalze von Unallaya und Pilluana in den Cor-
leren vorgekommen sein.

Das Vorkommen der Salzsoole von Röhrerbühel findet ein
vieler Beziehung vollständiges Seitenstück in dem von H. Mül-
r beschriebenen Vorkommen von Altensalza im sächsischen
igtlande [1]). Es gab da, wie bereits der Name andeutet, eine alte
ine, und gelegentlich einer ihrer wiederholten Wiedergewäl-
ıngen fand man, dass die 10 bis 13 Kgr. pro Kubikmeter füh-
de Salzsoole auf einem Erzgange zum Vorschein kam, auf
chem früher Bergbau getrieben wurde, und der Quarz-, Spath-,
pfer- und Bleierze, letztere mit einem Halte von 120 Kgr. Blei

[1]) Beziehungen zwischen Mineralquellen und Erzgängen. Gangstudien III, 283.

und 156—312 Gr. Silber, führte. Da das Terrain, in welchem diese Salzsoole führende Erzlagerstätte situirt ist, aus sog. Urthonschiefer, der von Serpentin-Diabasgängen durchgesetzt wird, besteht, glaubt H. Müller schliessen zu müssen, dass diese Salzquelle zu den primitiven zu zählen sei, welche ihren Salzgehalt aus der Tiefe des Erdinnern bezieht, im Gegensatze zu den secundären Salzquellen, deren Salzgehalt durch die Auslaugung steinsalzführender Sedimentärformationen resultirt.

Für die Erklärung des Vorkommens am Röhrerbühel dürfte wohl, wie ich gezeigt zu haben glaube, die letztere Annahme genügen. In Altensalza kam bei der Betriebsperiode 1722—1740 die Soole auf einem einzigen Punkte mit der Wassermenge von 63 Liter per Minute hervor, analog Röhrerbühel, wo laut der Helfer'schen Kartenbeschreibung an einem Orte „ein wenig Salzwasser tröpfelte", während der Grube an zahlreichen anderen Punkten süsse Wässer zuflossen.

Die Schürfungsresultate am Ruedlwald-Schacht in den Jahren 1851—1867.

Nach der Einstellung des Christihimmelfahrt-Stollens wurde auf Grund einer eingehenden Motivirung des k. k. Schichtenmeisters Hofer beschlossen, im westlichen Felde des Röhrerbühels, wo voraussichtlich kein so ausgedehnter Abbau stattgefunden hat, wie im Ostfelde, wo hingegen die Halden auf das Vorhandensein reicherer Erze deuten — einen Schurfbau mittelst Querschlägen und eventuell mit Abteufen zu dem Zwecke vorzunehmen, um Anhaltspunkte für eine Wiederaufnahme des alten Baues mittelst Kuttung, Nachnahme von unverhauten Mitteln und Untersuchung im unverritzten Gebirge zu gewinnen. Dieser Schurfbau sollte also nicht die Auffindung von abbauwürdigen Mitteln und den Abbau derselben bezwecken, sondern vielmehr eine Vorstudie zu einer geplanten Wiederaufnahme des ganzen alten Baues sein. Dieses anfangs aufgestellte Princip ist indessen im Verlaufe der Arbeiten abhanden gekommen, als man nämlich factisch Fragmente reicher Lagerstätten anfuhr, und über ihre Verfolgung das eigentliche Ziel aus den Augen liess. Bei der Auflassung dieses Schurfbaues waren die ursprünglichen Motive nicht mehr massgebend, und es fehlt sogar eine umfassende Berichterstattung über

ie sämmtlichen, während des Baues gemachten Wahrnehmungen. ch bin also nicht in der Lage, die gewiss interessanten Details ieser letzten bergmännischen Versuche mittheilen zu können, und egnüge mich, die Resultate in einer ganz allgemeinen Fassung arzustellen.

Die mir bekannten Grubenkarten habe ich in meine Reviersarte hineinreducirt, und dieselben bilden den einzigen Anhaltsunkt über den Verlauf der Lagerstätten in dem westlichen Felde es Reviers. Der Schurfstollen wurde in circa 150 Meter seiner änge mit dem 24 Meter höher gelegenen Wetterschachte durchchlägig und durchfuhr vorwaltend nur Diluvialschutt. Da erst in ler Sohle des Wetterschachtes das Thonschiefergebirge erreicht rurde, so musste also die Schuttmasse auf diesem Punkte die espectable Mächtigkeit von circa 24 Meter haben. Ja selbst tiefer m Gebirge wurden auf diesem Horizonte Schuttmassen angefahren, so z. B. auch in dem circa 80 Meter langen Hangendschlag beim Wetterschachte.

Der Stollen geht weiter 56 Meter östlich, wo ein 22 Meter langer Hangend- und ein 50 Meter langer Liegendschlag aufgefahren wurde, und wobei man mit dem letzteren den sogenannten Falgenschiefer und mit ihm Reste einer Erzlagerstätte erreichte, welche 136 Meter weiter gegen Osten und durch eine 14 Meter unter der Mundlochssohle gelegenen Gezeugsstrecke auf etwa 70 M. verfolgt wurde. Mit dem zweiten Hangendschlag ist man in einen alten Schacht geschlagen, und hat vermuthet, dass dies der alte Ruedlwaldschacht sei. Nach meiner Reduction der Sennhofer'schen Aufnahme in die Katastralkarte kommt dieser Schacht circa 36 Meter südöstlich zu liegen. Th. Haupt glaubt in dem Haldenmateriale eine Aehnlichkeit mit dem Haselgebirge erkannt zu haben, und er war auch geneigt, den verhältnissmässig frischen Zustand der Zimmerung in dem angefahrenen alten Schachte auf Rechnung des Salzgehaltes der Umgebung zu setzen.[1]) Ich bin aber der Meinung, dass ein wirklicher Salzgehalt der Grubenwässer den Arbeitern oder den Beamten nicht entgangen wäre.

Das mit den Liegendschlägen erreichte Erzmittel hatte eine Mächtigkeit über einen halben Meter, und bestand aus Quarzschnüren

[1]) Freiberger Berg- und Hütten-Zeitung, 1862, pag. 385.

mit Fahlerz und Kupferkiesschiefer. Die reichsten Fahlerze wurden mit 27 Proc. Kupfer und 1/2 Mark Silber (d. h. 270 Kgr. und 2·5 Kgr. per Tonne), die mit Bergart gemengten mit 18 Proc. Kupfer und 1/4 Mark Silber (d. h. 180 Kgr. und 1·25 Kgr. per Tonne) probirt. Eine Abbauklafter gab Erze im Einlösungswerthe von circa 200 fl., ein Quadratmeter also im Werthe von 55 fl. Dieser Erzanbruch gibt einen Beleg für den einstigen Reichthum dieses Reviers.

Diese Erzlagerstätte ist auf circa 105 Meter und in einem oberen Horizonte auf ca. 113 Meter im Streichen verfolgt worden und so unbedeutend sie im Hinblick auf das riesige Gesammtvorkommen in diesem Reviere erscheint, um so wichtiger ist die Constatirung, dass bereits im ersten Laufe des alten Ruedlwaldschachtes ein zurückgelassenes Erzmittel auftaucht und eine mächtige, zusammenhängende edle Lagerstätte vorliegt. Dieser Umstand weist darauf hin, dass die Alten schon in den oberen Tiefen, wo sie durch Wasser- und Wetterbeschwerden noch nicht besonders bedrängt wurden, unvollkommen manipulirten. Wie mögen nun ihre Arbeiten erst in grösserer Tiefe beschaffen gewesen sein?

Ueber einen zweiten Umstand, über die Art des Fortstreichens der Lagerstätten des Districtes, scheint man durch diesen Schurfbau keine Belehrung erfahren zu haben, da man häufig in alte Arbeiten einschlug, und nur mit Fragmenten der Erzlagerstätte zu thun hatte. In Beziehung auf das regelmässige Fortstreichen glaube ich, dass die Lagerstätte keine Ausnahme von der bei den übrigen Bergbauen des Districtes beobachteten Unregelmässigkeit gemacht habe. Es spricht auch dafür das unregelmässige Streckennetz des östlichen Reviers, wie wir es in der Sennhofer'schen Karte dargestellt sehen.

Nebst den erwähnten erzigen Liegendgängen hatte man im Jahre 1866 einen zweiten, aber tauben Gang erreicht, in welchem man die Mitterkluft vermeinte. Auf Grund meiner, mit möglichster Sorgfalt durchgeführten Zusammenstellung muss ich aber eine Identification der Ruedlwalder Liegendklüfte mit den Gängen des in der Sennhofer'schen Karte zur Darstellung gelangenden östlichen Reviertheiles entschieden zurückweisen. Obzwar das Streckennetz in der Gegend zwischen dem Geist- und Gsöllbau-

Schachte auf eine Verwerfung der Gänge schliessen lässt, so ist das Mass dieser Verwerfung doch nicht so bedeutend, um daraus die grosse Distanz der Ruedlwalder Liegendkluft von der Gsöllbauer Hauptkluft zu erklären, welche die verlängerten und auf einen Horizont reducirten Streichungslinien ergeben. Diese Distanz beziffert sich nämlich auf ca. 200 M., und wenn wir weiter berücksichtigen, dass sich etwa 200 M. südlich von den Ruedlwalder Liegendklüften noch Pingen finden, so können wir hier unmöglich einen einzigen Erzzug annehmen. Dieser Gegenstand, auf den ich übrigens noch einmal zu sprechen komme, ist eines der interessantesten Ergebnisse meiner Zusammenstellung, und berufen, bei einer allfälligen Neuaufnahme des Gesammt-Bergbaues eine Rolle zu spielen. Es kann hier am passendsten die Notiz über einen nahe gelegenen Schurf angehängt werden, über

Bodnerau.

Nach der erfolgten Auflassung des Röhrerbühler Tiefbaues versuchte man in der Bodnerau im Spertenthale, südlich von der Schösserbrücke einer schmalen Kluft mit schönen Erzspuren nachzugehen, in der Absicht, dadurch einen Unterbau-Stollen für den Röhrerbühel zu eröffnen. Allein in 23 Klftr. der Stollenstrecke stiess man in den Diluvialschutt, erreichte, wie man sich damals ausdrückte, „einen mit runden Steinen vermengten Stockletten“. Um nun die ziemlich hoffnungsvolle Kluft dennoch untersuchen zu können, teufte man 1791 einige Klafter von dem Anfahrungspunkte zurück einen Schacht auf 11 Klftr. Tiefe, und fuhr auf dieser Sohle im Streichen der Kluft weiter. Selbstverständlich hatte man hiebei wegen Nähe des Schottergebirges mit grossem Wasserzuflusse zu kämpfen, und es trat schon damals die Idee auf, die Tiefe lieber mit Bohrlöchern zu untersuchen, welches Ansinnen der damalige Bergmeister S. Obinger unter Hinweis auf die technischen Schwierigkeiten eines solchen Unternehmens zurückwies. Inzwischen hatte sich die Kluft im Sohllaufe des Bodnerstollens zerzweigt und stark zusammengezogen, so dass der Bau 1793 aufgelassen wurde.

Rabstollen.

Unter dem Namen Rabstollnerbau ist eigentlich ein Stollen-Complex in der Westfortsetzung der Röhrerbühler Erzlagerstätten,

am linken Ufer der Reither Aache nächst der sogenannten Schösse brücke zu verstehen, wovon der Rabstollen den tiefstgelegen und längsten Einbau bildet. Ursprünglich mögen wohl die Gruben zum Fuggerbau gehört haben, später standen sie n andern Bauen in administrativer Verbindung, und einigemal wur die Gewältigung dieses Baues ein selbstständiges Unternehme Ueber die Grube existiren meines Wissens keine verlässlichen u eingehenderen Nachrichten; was ich von Karten vorfand, habe i zu einem Bilde vereinigt und in die Revierskarte einbezogen, ' auch die Position gegenüber diesen östlichen Bauen erhob werden kann.

Die älteste Karte bestand aus einem Fragmente, an welch aber mit einer Schrift, deren Charakter auf das Ende des 17. Jal hunderts hinweist, bemerkt wird: „Glaublichen von 1685 Jah Es ist hier zugleich das weiteste Streckennetz, wie in kei späteren Karte, zur Darstellung gekommen. Am westlichsten En steht die fragmentarische Bemerkung: „Alda get der Rabstoll fort auf .... so man auch nit aufhöb .... wellicher noch b daher .... vertruckht vnd bis dahero von Mundloch .... Oktober .... 170½ Claft." Daraus dürfte hervorgehen, d dieser Stollen schon damals in neuer Gewältigung begriffen w und dass sein eigentlicher Feldort weiter nach Westen reich Nahe an dem Kreuzgestänge war ein Durchschlag mit ein „Pau in Giringer Stain, der vmb 18½ Cl. höher als der Rabstol und zu dem Ente wedterhalber auf dem Rabstollen gema worden". Eine zweite, ebenfalls im Kitzbühler Archive vorgefund Karte vom Jahre 1723 hat nebst dem Rabstollen, dessen Strec wie bereits erwähnt, nicht so weit reicht, als in der älteren Ka angegeben, noch drei kleinere Stollen: Mitter-, Förderniss- o Wetter- und Wasser- oder Kunst-Stollen, verzeichnet; 1790 w einer dieser Stollen St. Gilgen benannt, und A. R. Schm erwähnt auch eines Wapper-Stollens in dieser Gegend. In alte Klftr. des Kunst-, und in 23 a. Klftr. des Förderniss-Stoll befinden sich zwei Schächte, wovon der Erstere flach nach N gerichtet und 25¾ Klftr. saiger, der Letztere flach nach gerichtet und 23 Klftr. saiger tief ist. Diese beiden, offenbar gegeneinander widersinnisch einfallenden Klüften niedergetriebe Schächte sind in zwei Horizonten in 20 und 25¼ Klftr. T

miteinander verbunden. Bei dem nördlichen wird überdiess bemerkt, dass ihn die Alten bereits 20 Klftr. niedergebracht hatten, und dass somit 5¹/₄ Klftr. neu abgeteuft wurden. Aus dem Streckennetze dieses Grubencomplexes ergibt sich, dass hier mehrere Erzklüfte vorhanden waren, welche in ihrer Gesammtheit ein westliches Streichen hatten, und auf 140 W. Klftr., gleich 265 M., Länge aufgeschlossen waren. Im östlichsten Feldorte steht auf der Karte vom Jahre 1723 die Bemerkung, dass man hier auf alten Mann gestossen. In der Mitte des Baues geht ein Liegendschlag auf 133 M., vom Kreuzgestänge aus gezählt, gegen Norden. Das Letztemal wurde gleichzeitig mit dem Betriebe der Ruedlwalder Schürfe dieser Bau gewältigt, doch natürlich nur verhaute Lagerstätten oder unbauwürdige, schon von den Alten stehengelassene Erzmittel getroffen, worauf der Bau 1866 aufgelassen wurde.

Bezüglich der Position des Kluftnetzes dieses Baues lässt sich bemerken, dass es in die ungefähren Fortsetzungen der Ruedlwaldschächter Liegendkluft zu liegen kommt.

Fuggerbau.

Ursprünglich ein Schacht, trotzdem dass das ansteigende Terrain eine Stollen-Anlage gestattet hätte. Derselbe soll nach v. Senger schon im Jahre 1580 310 Klftr. gehabt haben, und man fand es nöthig, diese Tiefe um 50 Klftr. zu vergrössern. In dem Bergberichte vom Jahre 1597 fungirt der Fuggerbau als Richtschacht mit 9 Horizonten und 367 Klftr. Tiefe mit der Bemerkung, dass man damals mit dem Weiterabteufen aufgehört hatte. Der Betrieb scheint damals nach dem bereits mitgetheilten Ausweise ein sehr reger gewesen zu sein, nachdem 98 Personen (darunter Herrnarbeiter und im Gappl 69) Beschäftigung finden konnten.

Nach v. Senger wurde hier von der Familie Fugger und von Michael Katzböck zu gleichen Theilen bis zu der 1615 erfolgten Auflassung gebaut und der Gesammtverbau soll — nach Obinger — in 30 Jahren 100 000 fl. betragen haben. Zum Betriebe der Wasserhebemaschinen bestanden 3 Teiche, welche nach der beschlossenen Abteufung von weiteren 50 Klftr. im Jahre 1580 nicht für genügend erachtet wurden. Die Gewerken

trugen daher an, einen alten verfallenen Wassergraben, den di
ehemaligen Gewerken des St. Georgen-Richtschachtes von Elma
und Weissenbach bei 600 Klftr. lang hergestellt hatten, wiede
zu öffnen. Zu dieser Unternehmung gab ihnen der Landesfür
ein ansehnliches Hülfsgeld. Nach einem Actenstücke vom Jahr
1580 machte man sich von diesem Schachtbaue die beste Hof
nung, „indem derselbe das ganze Abendgebirge des Röhrerbühel
inne habe, gegen West sich noch Alles unverhaut befinde, un
noch solche Klüfte, bergmännische Anzeigen und Gottesgaben au
alle Teufe vor Augen sein, dass allen Erz eigen noch z
verhoffen stehe, dass sich solche Klüfte in die Tiefe und auf de
Abend noch mehreres veredeln und beständig erzeugen werden'

v. Senger fügt hinzu, dass die erste Hechengarten'sch
Hofcommission den Antrag stellte, den Fuggerschacht, von de
man sich gute Hoffnung gemacht hatte, wieder zu eröffnen.

Ueber das Streckennetz des Schachtes haben sich keine Au
zeichnungen erhalten. In einer Karte von S. Obinger vo
Jahre 1791 finden sich zwei, 165 alte Klftr. von einander al
stehende Schächte verzeichnet, wovon der östliche Alter Fugge
bau-Wasserschacht genannt wird. Derselbe ist 325 a. Klft
vom Rabstollen Mundloch entfernt und 35 a. Klftr. oberhalb de
selben situirt. Der als Fuggerbau Hauptschacht bezeichne
westlichere Schacht hat eine Höhe von 60 a. Klftr. über de
Rabstollen-Horizont und reicht somit bei einer Tiefe von 367 Klft
noch 307 Klftr. unter denselben. Etwa 50 (?) Klftr. westlich v
diesem Schachte liegt nach Obinger der Tagstollen a
Fuggerbau, ein stufenförmig, abwechselnd nach West, Nord u
Süd eingetriebener Stollenschlag von 300 a. Klftr., etwa 568 M
Streckenlänge. Es ist dies der Stollen, der 1760 unter dem Name
Ederthalstollen neu gewältigt wurde, und welcher 77 a. Klftr. üb
dem Rabstollen liegt. In dem ersten Einbaue traf man na
Falser's Notizen bald alte Verhaue. Nun gewältigte man d
alten, etwas unterhalb des ersten Punktes befindlichen Stolle
Dieser folgt einem flachfallenden, „mit Kolmbruch" vermengten Gang
und auf diesem bestand ein vom Tage heruntergetriebener flach
Schacht, dessen Tagkranz 47 Klftr. über der Stollensohle la
1769 räumte man einen alten Schacht aus bis 12 Klftr. unter d
Stollensohle, von wo man durch den Wasserzudrang und Wettermang

verdrängt wurde. Die verfolgten flach südfallenden Klüfte wurden nicht abbauwürdig befunden und der Bau 1771 aufgelassen.

Merkwürdig sind die drei Stufen, welche die Stollenstrecke mitmacht, und welche auf die Existenz von wenigstens drei nordstreichenden Klüften schliessen lassen, an welchen Punkten die Erklärungen der alten Karten von Verdrückung des Schrammes sprechen. Es ist nicht unwahrscheinlich, dass diese nach Nord und Süd gerichteten Schläge an solchen Verwerfungsspalten aufgeführt wurden, und es verdient die Existenz derselben in diesem Revierstheile besonders betont zu werden.

Die Position sämmtlicher Gruben des Fuggerbaues entspricht ungefähr der Verlängerung der Rabstollner Lagerstätten, und das West-Feldort des Fuggerstollens ist vom Ost-Feldorte des Rabstollens etwa 750 Klftr. oder 1420 M. entfernt. Es scheint also das Spaltensystem des Röhrerbühel durch diese Aufschlüsse auf ca. 1420 M. nach Westen verlängert, wobei es allen Anschein hat, dass diese Spalten mit dem Fortschreiten gegen West immer erzärmer werden. Es gab eine Zeit, wo man nach der Fortsetzung der Röhrerbühler Lagerstätten in dieser Richtung eifrig suchte, wodurch eine Reihe von Schurfarbeiten entstanden, über deren Resultate ich folgenden Auszug aus den Falser'schen Daten geben kann.

Linderau

an der Biegung der Spertner oder Rheinthaler Aache aus ihrer Nord- in die Ostrichtung. Ein zuerst 1793 erwähnter kleiner Stollen, in dessen Feldort Silbererze anstanden. 1794 ist man in 13 Klftr. weiter mit diesem Stollen in alte Zechen gekommen, wo das Erzlager taub anstand. 1795 betrug die Stollenlänge 35 Klftr., die oststreichende und steil südfallende Kluft wurde schmal und führte Gypsspath. Dieser Punkt liegt etwa 300 Klftr. im Liegenden der Röhrerbühler Lagerstätten wahrscheinlich im Grödner Sandstein, und entspricht durch die Führung von Gypsspath einerseits dem Vorkommen im Milagraben in Pillersee, andererseits einigen nachfolgenden Bauen.

Stroblötz.

An der Strasse vom Röhrerbühel nach Goigern gelegen. 1807 wurde hier ein Gang im Falkengebirge mit Braunkies und

„gypsartigen Quarzspäthen“ aufgeschlossen und mit einem 22 Klftr. tiefer liegenden Stollen unterfahren, wobei man nebst Quarzgängen und Eisenkies, Spuren von Kupferkies vorfand

Kräutlberggraben

am Goigner Berge wurde behufs beabsichtigter Verquerung der Röhrerbühler Lager mehreren vorgefundenen Schrammklüften nachgegangen. In zwei Schächten fand man im Sumpfe tauben Quarz anstehend. 1796 hatte man auf dem entgegengesetzten Gehänge des Grabens einen alten Stollen gewältigt, in dem sich die anfangs einbrechenden Silbererze bald verloren. Die Schürfung wurde hier in mehreren Unterbrechungen bis 1805 betrieben.

Marchergraben.

Die Schürfe setzen sich vom Kräutlberg- und Kreidlgraben westlich bis in den Marchergraben fort, in welchem nach der Karte von Haller vom Jahre 1809 eine Anzahl Kluftausbisse bekannt waren. In der Linie der vermuthlichen Fortsetzung der Röhrerbühler Lagerstätten wurden mehrere Erzspuren mit Stollen und Schächten verfolgt, so 1808 ein zwei Fuss mächtiger kupferkieshältiger Schrammgang durch einen Stollen gegen Osten.

Hasenberggraben.

Westlich jenseits des Weissachbaches gelegen, unfern dem Bauernhause Hasenberg, wurde 1792 ein alter, 20 Klftr. langer, einer oststreichenden Kluft nachgetriebener Stollen neu aufgenommen. In einem schwarzen Schramm- und Falkenschiefer war eine 1 M. mächtige Quarzkluft mit Silbererzen und Kupferkies zu bemerken. In 44 Klftr. gabelte sich die Kluft in zwei Trümmer, wovon sich das Liegendtrumm mehr nach Süden wendete. Vom Feldorte aus wurde sodann ein Hangendschlag getrieben, der in 7 Klftr. eine ca. 1 M. mächtige, gestaltige, Gyps-, Quarz- und Eisenkiesaugen führende Kluft verquerte, welche sich indessen durch die bis 1798 fortgesetzten Schurfarbeiten nicht abbauwürdig zeigen wollte. Noch weiter gegen Westen im Weissaachenthale am

Kleinbergel,

am Nordgehänge des Brandstall-Jochs, gegenüber von Scheffau, stürzte 1827 eine Felswand nächst dem Bauerngute Knollern

ein, und man fand 7 bis 8 Ctr. theils reine, theils mit Kupferkies und Spatheisenstein vermischte Fahlerzstücke. Darunter war nach A. R. Schmidt ein Stück von 20 Pfund derbes, reines Fahlerz [1]). Es bildete sich eine Gewerkschaft, welche gleich an der Seite des Bruches einen Stollen im Thonschiefer eintrieb und in den ersten 10 Klaftern schwarzen Schiefer mit Quarz- und Fahlerzspuren antraf. A. R. Schmidt untersuchte diese Gegend als Begehungs-Commissär des geognostisch-montanistischen Vereins für Tirol im Jahre 1830, und fand nur eisenschüssige Lagen von Quarz. Er ist der Meinung, dass die zwei Stollen zu weit im Liegenden betrieben wurden, dass eine am Gebirgsabhange hinaufgezogene Rösche ein günstigeres Resultat gegeben hätte, und dass die anstehenden Lager in grösserer Höhe gesucht werden sollen. Einer von Hofer 1834 verfertigten Karte, deren Beschreibung bis 1838 reicht, entnehme ich Folgendes:

Der Gehängschutt bedeckt in ansehnlicher Mächtigkeit den Thonschiefer, und bloss der Marcher-Stollen kam unmittelbar in das Gestein, in einen lichtgrauen Thonschiefer. In ca. 24 M. wurden nach der Wiederbelegung des Stollens 1835 die ersten Fahlerzspuren auf einem Blatte getroffen, welche sich sodann von Zeit zu Zeit auf eine Länge von 20 M. einstellten, und wovon die hoffnungsvollsten über und unter sich verfolgt wurden, bis man das schwarze Hangendgebirg erreichte. In dieser Strecke scheint eine mächtige Zone von Quarz- und Spatheisenstein-Streifen durchzugehen. Ein zweiter alter Stollen liegt 43 M. westlich. In diesem standen die ersten 38 M. in Zimmerung, und es sollen bei seinem früheren Betriebe öfters schöne Erzspuren durchgefahren worden sein. Der Stollen scheint bis hieher bloss Gehängschutt durchgebrochen zu haben, in welchem sich auch über Tags einige Kupfer- und Fahlerzspuren fanden. Die übrigen 45 M. dieses Schlages stehen im gewöhnlichen grauen Thonschiefer. Der Unterbau-Stollen durchfuhr in den ersten 53 Metern nur Gehängschutt, in weiteren 74 M. gewöhnlichen grauen Thonschiefer, erreichte sodann ein festes grünliches Gestein mit schmalen Spathgängen, Kupfer- und Fahlerzspuren, welche weitere 28 M. anhielten.

---

[1]) Der alte Bergbau am Röhrerbühel und der Erzfund am Kleinbergel. Freiberger berg- und hüttenmännische Zeitung, 1867, XXI, pag. 400.

Wenn man nun die Position der Fundpunkte des reichen Vorkommens und diese Grubenaufschlüsse berücksichtigt, so findet man, dass dieselben recht gut der in den zwei Stollen faktisch durchgefahrenen, mächtigen, flach 25 Grad südfallenden Zone angehören können, und dass in dem dritten Stollen die Erzlagerstätte da durchgehen sollte, wo man nur Gehängschutt antraf. Die Zone scheint reiche Erzmugeln und blosse Erzspuren nebeneinander zu führen, was am besten die Geschichte dieses Fundes erklären würde.

Lanzerthal.

In der directen Fortsetzung der Röhrerbühler Lagerstätten, am Westabhange des Astberges, wurden an mehreren Punkten Quarzklüfte mit Kupferkiesausbissen gefunden, welche man mit dem Röhrerbühler Liegendgange identificirte. Ein Stollen wurde 1797 gegen Ost auf die Länge von 113 Klftr. bis in die Nähe des Hausberg-Bauernhauses auf einer Quarzkluft mit fingerdicken Gelfadern getrieben. Ein zweiter alter geschrämmter Stollen am andern Ufer des Baches, 32 Klftr. lang, querschlägig nach Süden gerichtet, wurde 1792 ausgeräumt und verquerte mehrere Quarzklüfte.

Weissenbach.

Am rechten Ufer der Weissaache wurde 1780 ein Stollen auf 114 Klafter gegen Ost getrieben. Er folgte die ersten 37 Klafter einer südfallenden Schwarzkupfererz führenden Kluft, stiess sodann in den Gehängschutt, in welchem er sich 63 Klftr. bewegte, und ging sodann noch weitere 14 Klftr. im grauen Schiefer mit einigen Kupferkiesaugen. Nachdem der Gang durch den Schutt abgeschnitten wurde, hatte man zur Untersuchung der Tiefe einen Schacht im Hangenden abgeteuft, wegen grossem Wasserzudrang aber nicht bis zum Gange vordringen können.

Eggergraben.

Eine Seitenschlucht des Spertenthals, wo 1795 Ausbisse von silberhältigen Klüften mit nördlichem Streichen verfolgt wurden. Ein nach Nord getriebener Stollen erreichte nach einer Karte von Haller 1803 die Länge von 89 Klftr., ohne abbauwürdige Mittel zu treffen.

Alle diese angeführten Erzlagerstätten und deren Indizien hatten, mit Ausnahme der letzterwähnten Localität, ein Ostweststreichen und Südfallen. Die unmittelbar an der Grenze des rothen Sandsteins auftretenden hatten Gypsspath in der Füllung; sie führten neben Kupferkies auch Fahlerze, und waren also auch in dieser Beziehung den Röhrerbühler Lagerstätten ähnlich. In Betreff der Streichungsrichtung der Erzlagerstätte und der Schichtung im Eggergraben lässt sich nur so viel sagen, dass dieselbe höchst wahrscheinlich dem Systeme angehört, welches in der südlichsten Zone der Schichtgesteine des Districtes zu grösserem Ausdrucke kommt.

V. Die Bergbaue der mittleren Zone des Kitzbühler Districtes.

Nachdem wir uns diese Zone von den beiden Silurkalkzügen begrenzt denken, diese aber in ihrem Fortstreichen gegen Westen auseinandergehen, so bekommt sie eine keilförmige Gestalt. Es herrscht hier die grösste Mannigfaltigkeit sowohl in petrographischer als auch in tectonischer Beziehung.

Was die Erzlagerstätten betrifft, so kann man sie je nach dem vorwaltenden Nebengesteine in zwei Gruppen, in die an Kalk und in jene an Schiefer gebundenen unterscheiden, da diese Unterscheidung ungefähr auch dem Auftreten der tectonischen Factoren entspricht. Da man es aber hier mit Beobachtungen verschiedenen Grades der Genauigkeit zu thun hat, lässt sich eine solche Eintheilung nicht ganz streng durchführen. In Bezug auf die Reihenfolge werde ich zuerst die wichtigeren Bergbaue im Thonschiefer vornehmen, und diesen dann erst die mannigfaltigen, aber nur sehr unvollkommen bekannten Erscheinungen an den beiden Kalkzügen folgen lassen. Die Bergbaue des mitten in dieser Zone auftauchenden Schieferterrains bilden einen unweit von Kitzbühel, und zwar südlich von der Stadt auftretenden Zug, der aus zwei grossen Grubencomplexen und zwei grösseren Schürfen besteht. Erstere begreifen den ärarischen Bergbau am Schattberg und den aufgelassenen Bergbau am Sinnwell. Letztere die Arbeiten zur Aufsuchung ihrer Fortsetzungen im Köglergraben gegen Osten und bei Ehrenlehen gegen Westen.

Westlich vom Kitzbühler Thale ist die geologische Zusammensetzung der Zone eine ganz gleichförmige. Bei durchaus herrschendem Südfallen erscheint im Hangenden des die unmittelbare Umgebung von Kitzbühel zusammensetzenden Grauwackenschiefers der Thonschiefer, und dieser wird durch rothe Thone und die Breccienkalke bedeckt, welche am Gschössberge, oberhalb Sinnwell zur grössten Entfaltung gelangen. Auf den ersten Blick scheint hier eine einfache Uebereinanderlagerung zu existiren, doch müssen wir uns erinnern, dass über den Breccienkalken abermals Grauwackenschiefer und Silur-Dolomite auftreten, und dass man eigentlich eine umgeküppte Schichtenfolge vor sich hat. Das lehrreichste Profil bildet der Einriss des Ehrenbaches, welcher in Kitzbühel selbst in die Aache mündet. Nachdem man die mit einzelnen Schuttkegeln bedeckte Diluvialebene verlassen hat, trifft man auf südfallenden Thonschiefer, und darauf folgt in schwebendem Lagerzug bei dem schönen Wasserfalle ein mächtiger Complex der Breccienkalke, welcher hoch hinauf anhält, und auf eine kurze Strecke noch einmal den Thonschiefern Platz macht. In dem oberen Theile des Thals folgen silurische Dolomite, Grauwackenschiefer und Sandsteine.

Der Charakter der Erzlagerstätten beider Baue ist mit einigen unwesentlichen Abänderungen in der Hauptsache derselbe, und wenn auch durch Grubenbau noch nicht ein factischer Zusammenhang beider Lagerstätten nachgewiesen wurde, so kann doch die Existenz desselben keiner Frage unterliegen. Wie bei Röhrerbühel unterscheidet man auch hier eine Liegend-, Mitter- und Hangendkluft, und was ich gegen diese Auffassung dort vorgebracht habe, lässt sich in demselben Umfange auch hier anwenden. Die räumlichen Verhältnisse sind aus der auf T. VI, Fig. 1 und 2, beigelegten Revierskarte ersichtlich.

Das Studium dieser Bergbaue ist durch die Milde und Brüchigkeit des Gesteines, sowie durch die dadurch nothwendig werdende dichte Verzimmerung der Strecken erschwert, und unter Umständen ganz unmöglich gemacht. Es wird dadurch die Beobachtung der Gesteins- und Erzlagerstätten-Verhältnisse auf wenige Punkte eingeschränkt und das auf diese Fragmente basirte Calcul kann nicht ganz zuverlässig sein. Aehnliche Schwierigkeiten erwachsen durch diesen Umstand auch dem Betriebe und da darf

Wunder nehmen, wenn über die Aufschlüsse früherer Berioden keine klaren Anschauungen vorliegen. Man ist hier auf die bescheidenen Anhaltspunkte, welche das Studium eckennetzes bietet, angewiesen. Wie schwerwiegend dieser d ist, dürfte aus der folgenden Zusammenstellung der nlängen hervorgehen, da 1805 blos 7 Proc. der ausgefahtrecken ohne Zimmerung stand, 35 Proc. der Gesammtnlänge verzimmert und 58 Proc. verbrochen waren.

en- und Schachtlängen des Sinnwell- und Schattberger Bergbaues im Jahre 1805

nach J. F. Haller.

rizont	Strecken in Meter				Schächte in Meter		
	im Gestein	in Zimmerung	verbrochen	zusammen	in Zimmerung	verbrochen	zusammen
innwell:							
. . . .	·	·	56·9	56·9	·	58·7	58·7
und Paul . . .	·	·	540·4	540·4	·	128·9	128 9
Himmelfahrt .	·	·	398 1	398·1	·	79·6	79·6
er lieben Frau	·	·	142·2	142·2	·	·	·
olomei	·	·	1 915·3	1 915·3	·	521·4	521·4
. . . .	94·8	189·6	1 289·5	1 573·9	·	138·4	138·4
·echt	·	·	1 649·9	1 649·9	·	208·5	208·5
n Baptist . . .	·	·	310·8	310·8	·	·	·
as	·	·	47·4	47·4	·	·	·
Schnee	·	·	83·3	83·3	·	·	·
nuk	32 2	764·2	127·0	923·4	159·3	66·3	225·6
. Frau im Thale	447·4	2 656·7	4 153·2	7 237·3	343·1	1 124·5	1 467·6
ıik	586·0	2 770·5	2 142·9	5 499·4	580·2	648·4	1 228·6
Summe .	1 160·4	6 381·0	12 856·9	20 398·3	1 082·6	2 974·7	4 057·3
hattberg:							
. . . .	·	·	290·6	290·6	·	25·4	25·4
ergthal	18·9	91·0	337·2	447 1	90·9	·	90·9
n Anton . . .	60·5	820·9	530·9	1 412·3	159·2	·	159·2
r	28·3	398·1	151·7	578·1	113 7	·	113·7
-Erbstollen . .	502·3	1 365·4	511·9	2 379 6	217·9	66·2	284·1
eth-Treibschacht	·	·	·	·	134·5	·	134·5
Summe .	610·0	2 675·4	1 822·3	5 107·7	716·2	91·6	807·8
zusammen . .	1 770·4	9 056·4	14 679·2	25·506·0	1 798·8	3 066·3	4 865·1

Aerarischer Bergbau Schattberg.

Der Bergbau mit seinen gleichnamigen Manipulationswerkstätten liegt einen Kilometer südlich von der Stadt Kitzbühel an dem Nordabhange des früher Stadtberg genannten Berges, woher auch durch Corrumpirung der jetzige Name entstanden sein mag. Der Bergbau reicht eigentlich von dem Ehrenbachthale zum Thalbache, aber auch westlich von dem Letzteren finden sich in der Nähe des Bauernhofes Unterhausberg einige alte Baue, welche älter als der eigentliche Schattbergerbau sind.

Der Schattberger Bergbau wird zuerst 1762 als Schurfbau angeführt und 1776 kommt das erstemal eine Erzerzeugung mit 57 Ctr. Erz und 258 Ctr. Pochgang vor. Gelegenheitlich der Gewältigung des jetzigen Johann-Anton-Stollens 1763 überzeugte man sich, dass hier bereits ein uralter Bergbau, wovon nichts Historisches bekannt ist, umging. Nebst Abbauen am Ausbisse der Lagerstätte traf man hier nach Hofer bei der Planirung eines Platzes einen Haufen von ungleich grossen Erzknauern, welche eine Erzeugung von 400 Ctr. abgeworfen haben sollen. In der Meinung, dass dieses in der Dammerde vorkommende Erz durch eine Rutschung aus einem höheren Horizonte hieher gekommen sei, hatte man hinter dem Waschwerksgebäude einen Stollen angelegt, ohne jedoch die ursprüngliche Lagerstätte dieses Erzbaues gefunden zu haben. Nach Dr. Much wurden 1843 in alten Gruben mehrere Gegenstände gefunden, welche auf einen prähistorischen Betrieb schliessen lassen. Eichene Keile, eine zerbrochene hölzerne Schaufel, ein grosser thierischen Knochen, wahrscheinlich das Schulterblatt vom Hirsche, ein lederner Schurz, endlich einige abgerundete Geschiebe, Tagsteine, wie sich der Bergmann ausdrückt, um Steine zu bezeichnen, die nicht der Grube entstammen, sondern von aussen hineingebracht wurden. In den Letzteren glaubt Dr. Much die Klopf- und Scheidsteine von Mitterberg wieder zu erkennen. [1]) Die höchsten Stollen liegen im Hausbergthale und zwei davon, der Franz- und der Barbara-Unterbau finden sich in der Karte verzeichnet. Unter der Benennung St. Georgen in Hausberg kommt nach Hofer schon im 15. Jahrhunderte ein Bau der

[1]) Das vorgeschichtliche Kupferwerk auf dem Mitterberg, pag. 25.

Röhrerbühler Gewerkschaft mit den Stollen St. Georgen, Unsereliebefrau unter dem Hausberg, St. Christof im Goldthal, nebst einem Förderniss- und St. Matheus-Stollen vor. Der Franz-Stollen ist 1725 noch offen gewesen und wurde 1784 neugewältigt. Man verhaute in ihm, ebenso wie mit dem etwas tiefer gelegenen Hausbergthaler Unterbau- und Barbarastollen eine westlich streichende Lagerstätte, welche für die Schattberger Liegendkluft gehalten wird. Dieser Bau ist mittelst Schächte mit dem Johann-Anton-Horizonte durchschlägig gewesen.

Der Johann-Anton-Stollen wurde, wie bereits erwähnt, 1763 neu gewältigt, und erreichte durch einen Hangendschlag die edle, aber meist bis unter die Dammerde verhaute Liegendkluft. Dieses alte Streckenstück ist gegenwärtig versetzt und der Stollen mündet streichend bei den Schattberger Manipulationsgebäuden zu Tage. Im weiteren Verlaufe nach Westen macht die Stollenstrecke mehrere Biegungen, und kommt ins taube Gestein. Mehrere lange Querschläge gehen ins Hangende und Liegende und schliesslich geht ein gerader Zubau nach West gegen den Sinnweller Bergbau, durch welchen dieser mit dem Schattberger Bau seit 1845 bis zur erfolgten Auflassung von Sinnwell verbunden war.

In dem etwas tiefer gelegenen, ebenfalls im Streichen der Lagerstätte angelegten Wasserstollen ist die Kluft in mehreren Trümmern abgebaut worden, und es reichten drei hinter einander liegende Zechen bis zur Dammerde hinauf.

Der Josefi-Erbstollen ist 1781 im Kitzbühler Hauptthale 4 Meter über dem Normalwasserspiegel der Aache unter einer aus Diluvialconglomerat bestehenden Wand in einer Meereshöhe von ca. 760 Meter angeschlagen. Der Stollen hat eine Richtung gegen West. Anfangs bemerkt man das Diluvialconglomerat schwebend westfallend, darauf folgen weiter Sand- und Thonlagen. Später ist die Schichtung horizontal und beim Wetterschachte ist sie ganz deutlich ostfallend zu beobachten. Aus dieser muldenförmigen Lagerung des diluvialen Schuttes geht wohl ganz deutlich hervor, dass die Thalmitte zur Zeit dieser Ablagerung weiter westlich von dem gegenwärtigen Flusslaufe gelegen war. Es ist merkwürdig, dass dieses Conglomerat ohne Zimmerung steht, und in dieser Beziehung eine im Bereiche der Gruben dieses Reviers seltene Erscheinung repräsentirt. Mit dem Eintreffen der Thone stellte

sich ein starker nicht zu bewältigender Wasserzufluss ein, und da gleichzeitig das Wasser des Brunnens im Ehrenbach und in der Hadergasse in Kitzbühel ausblieb, so ist wohl kein Zweifel, dass man hier einen bedeutenden Quellenzug anfuhr, welcher oberhalb der Thone in lockeren Schuttmassen circulirte. In ca. 580 Meter erreichte der Stollen erst das Thonschiefergebirge, welches natürlich in tieferen Horizonten weiter nach Osten reicht als auf dieser Sohle. In ca. 680 M. erreichte man durch einen Querschlag in N. die erste Erzpartie, welche somit im Streichen an die Diluvialablagerungen anstösst. Es wurde überhaupt an mehreren Stellen das Erz bis in diese für tertiär gehaltenen Bildungen verfolgt, und auf einen solchen Fall bezieht sich eine Notiz [1]), in welcher dargelegt wird, dass an einer Stelle die feste, aus Quarz bestehende Gangmasse frei ohne Thonschieferbegleitung in diese lockeren Gebilde hineinragte und offenbar die milde Thonschiefermasse der Erosion weniger Widerstand geleistet hat und gänzlich entfernt wurde, während die festere Gangmasse stehen blieb. Der weitere Verlauf der Erbstollenstrecke ist aus den Grubenkarten ersichtlich, und ich bemerke nur, dass in der gewundenen Weststrecke mehrfach die Erzlagerstätten angefahren und wieder verloren wurden, dass diese Streckenlinie somit nicht das Streichen einer Lagerstätte repräsentirt, so wie hier überhaupt das Streichennetz keine Andeutung über die Erzverhältnisse gibt. Der bereits erwähnte fatale Umstand, dass die Strecken meist ganz in Zimmerung stehen, hüllt den wahren Verlauf der Erzlagerstätte in tiefes Dunkel.

Als hauptsächlichsten Einbau muss man den Elisabeth-. Haupt- und Förderschacht ansehen, welcher tonnlägig mit 80 Grad Neigung gegen Süd vom Tage nächst den Berghäusern bis auf den dritten Tiefbaulauf eingetrieben ist. Zur Zeit meiner Anwesenheit im Herbste 1875 war der Tiefbau mit Ausnahme einer Sohlstrecke unter Wasser.

Nach Zusammenstellungen der auf den Verlauf der Erze Bezug habenden Daten von Beamten, die viele Jahre mit der Leitung der Grube beschäftigt waren, würden diese Lager-

[1]) Oesterr. berg- und hüttenmännische Zeitschrift. II. Bd, pag. 95. Fortsetzung des Kupferkieslagers aus dem Thonschiefer in die Tertiär-Breccie Schattberg bei Kitzbühel in Tirol.

ten ein Muster von unebenen und gewundenen Streichungs-
en bieten. In Fig. 17, Taf. VIII, ist ein von Bischof stam-
ndes Bild auf den Massstab der Revierskarte reducirt; nun
ten aber auch, wie ich mich zu überzeugen Gelegenheit hatte,
mehreren Stellen Verwerfungen der Lagerstätte hinzu, und da
nicht regelmässig ausgerichtet sind, so sind noch Biegungen
Strecken auch diesem Umstande zuzuschreiben,

Man unterscheidet hier seit jeher drei Hauptlager oder
äfte: Liegend-, Mitter- und Hangendkluft, und bringt
mit den Sinnweller Lagerstätten in Zusammenhang. Ich werde
legenheit haben, in dem resumirenden Theile dieser Arbeit
in mehreren Revieren dieses Distrikts vorkommende Auf-
sung kritisch zu beleuchten. Derselben gemäss wird z. B.
Liegendste der ausgesprochenen Lagerstätten als Liegend-
ıg reclamirt, also trotz bekannter Zerzweigungen und Vereini-
ngen einzelner Gänge ein Parallelismus supponirt, von dem in
Wirklichkeit nichts wahrzunehmen ist. An der letztangezo-
ıen Figur z. B. ist ein absätziger Zug von Erzlinsen zu beob-
ıten, welcher in zwei verschiedenen Horizonten einen analogen
rlauf hat. Nebst kleinen Undulationen zeigt sich hier eine Bie-
ng der Streichungscurve und an dieser Stelle eine Zerzweigung
beiden Horizonten. Die Sache sieht der Knickung einer
xiblen Masse sehr ähnlich, einer Störung, welche kein Aus-
anderreissen, sondern nur ein Knicken des diese Lagerstätte
ıschliessenden Mediums bewirkt hat.

Auch diese Lagerstätten wurden vielfach für Lager, d. h. für
t dem Gestein contemporäre Bildungen gehalten, und in der
at, wenn man den häufig beobachtbaren Parallelismus der Schich-
ıg mit der Lagerstätte, das der Schichtung der umgebenden
onschiefer analoge Streichen und Fallen derselben allein ins
ge gefasst hat, so scheinen alle Kriterien eines Lagers in seiner
eren abstracten Definition vorhanden zu sein. Nimmt man aber
die andern, gleichzeitig auftretenden Erscheinungen Rücksicht,
z. B. auf die Beschaffenheit der Füllung, so findet man eine
ahl von Factoren vertreten, welche bei ausgesprochenen Gän-
ebenfalls vertreten sind. Kurz, diese Lagerstätte gehört in die
ppe, für welche man die Bezeichnung Lagergänge erfinden

musste, und welche man sich als in der Richtung der Schicht
aufgerissene und erzig ausgefüllte Spalten erklärt.

Man kann hier zwei Varianten der Erzführung unterschei
In einem Falle findet sich derber, mit Schwefelkies gemen
Kupferkies oft ohne Gangart. Im zweiten Falle tritt Quarz
und die Erze, Kupferkies und Fahlerze sind vorwaltend in
selben eingesprengt. Die sog. Mitterkluft führt zuweilen Fahle
doch nie in dem Masse wie in Sinnwell, sowie Spuren von Nic
und Cobalterzen vorwaltend als Gersdorfit oder Nickelar
kies. Schwerspath tritt verhältnissmässig selten auf. Am deutlich
bemerkt man den gangartigen Charakter der hiesigen Depôts, wenn
erzarme Strassen vor sich hat. In dem Quarze sieht man n
oft ganz deutlich zusammengehörenden Bruchstücken des Nel
gesteins ein mannigfaches Ineinandergreifen des Kupferkieses
die Quarzmasse, sowie das isolirte Vorkommen des ersteren
der letzteren. Wenn man die Begrenzungsflächen der Kiesma
näher studiert, so findet man oft, dass die oberen und unt
Flächen nicht gleich beschaffen sind, dass die eine eben, die an
uneben ausgezackt ist. Wenn man nun die Erzstufe quer
diese Apophysen durchschneidet, so zeigt sich eine regelmäs



Feldort in Schattberg



Erzstrafse in Schattberg 1 n:C

Anordnung des krystallinischen Gefüges um die scheinbar isoli
Partien der Kiessubstanz. Die in der Quarzmasse schwimme
Gesteinsbruchstücke sind aber zuweilen von einer Kiesrinde
geben.

Ich kann es mir nicht versagen, hier eine interessante
scheinung zu erwähnen, welche mit dem Gegenstande meiner

nur wenig zusammenhängt. Es ist der Fund von concen-
chaligen Bildungen aus Holzmoder, die in einer inneren
g einer alten Pochwerkswelle am Schattberg im Jahre 1877
n wurden. Es waren in der Höhlung 13 Kugeln beisam-
nd eine davon, welche ich vom Herrn Hofrathe F. M. v.
zum Geschenk erhielt, hat einen Durchmesser von 95 Milli-
und liess durchgesägt zahlreiche concentrische Schalen er-
, wovon sich in der äussersten, etwa 15 Millimeter mäch-
one 8 unterscheiden liessen. Es ist wohl kein Zweifel, dass
kugelförmige Conglomerirung des Moders in der fauligen
höhlung auf die Rotation der Welle, und die darin unter-
aren Ringe auf die Intervalle zwischen dem Sommerbetriebe
r Winterruhe des Pochwerks zurückzuführen sind, somit
rmassen Jahresringe bedeuten.

Aufgelassener Bergbau Sinnwell.

st jedenfalls einer der ältesten Bergbaue dieses Districtes
rfte schon um 1500 bestanden haben. Verlässliche Daten
n aber erst mit Anfang des XVII. Jahrhunderts. Anfangs
hier mehrere einzelne Gesellschaften, und erst später wurden
ue zu einem Complexe vereinigt, welcher sich unter einer
m das Sperten- vom Kitzbühler Thale trennenden Ge-
orspringend durch ihre Configuration markirten Bergkuppe,
t, die in ihren höchsten Partien aus der mehrfach er-
n rothen Kalkbreccie besteht. Sämmtliche Zubaustollen sind
gegen das Centrum dieser Kuppe gerichtet und befinden
le im Liegenden der flach südfallenden Erzlagerstätte.
Die räumlichen Verhältnisse sind aus der Revierskarte er-
h, welche durch Reduction der ausführlichsten Hauptkarte
aller und Hofer vom Jahre 1829 gewonnen wurde. Im
hler Kartenarchive sind mehr wie hundert verschiedene, mit-
sehr alte Karten über diesen Bergbau vorhanden, allein ich
nicht die Zeit gewonnen, mich in das jedenfalls sehr zeit-
de Studium derselben einzulassen und kann daher keine
ndige Grubenbeschreibung liefern.
Auf der Nordwestseite im Klausenthale, der einstigen Landes-
des Salzburgischen und Tiroler Territoriums liegt nebst
n kleinen unbedeutenden Stollen der

Johann Nepomuk-Stollen, 1768 angeschlagen, wurde bis in die Zeit der Auflassung des ganzen Reviers hauptsächlich behufs der Wetterführung offen erhalten und zur Einförderung des zur Zimmerung nöthigen Holzes benützt. Er soll in einem grossen Theile seiner Strecke rothe Schiefer durchgefahren haben. Seine Richtung ist bis zum Anfahrungspunkte der Liegendkluft diagonal, dann folgt er dieser Kluft gegen Osten und ein Hangendschlag soll die Hangendkluft verkreuzt haben.

Ursula-Stollen, höher und westlich vom ersteren Stollen, ist 1710 angeschlagen worden, läuft ebenfalls diagonal nach Südost, durchkreuzt zuerst die unedle Liegendkluft, später die Hangendkluft, welche beide sodann gegen Osten verfolgt wurden. Ein über 300 Meter langer Hangendschlag soll in 177 Lachtern eine Fahlerze führende Kluft angefahren haben. In den alten Berichten geschieht keine Erwähnung davon, ob man mit diesem Schlage den Kalkstein getroffen hat, wie zu vermuthen wäre.

Von den in der Nähe des Ausbisses befindlichen Stollen am Nordgehänge des sog. Keebühels ist St. Paul der höchst gelegene und älteste, indem er schon 1626 von der Kessenthalerischen Gewerkschaft vom Röhrerbühel als selbstständiger Neuschurf betrieben wurde. Der nächst tiefere, Peter-Paul, ist 1797 angelegt, durchkreuzt die taube Liegendkluft und die edle Hangendkluft. Weiter folgt der Ruppert-Stollen, an der sog. Tagreibkluft angeschlagen, mit einem Hangendschlage bis zum Erkreuzungspunkte der edlen Kluft.

Aehnliche Verhältnisse zeigt die Stollenreihe, welche mit dem am Ausbiss gelegenen Wasser-Stollen anfängt, den Frauen-Bartholomei-, Johann-, Baptist- und den Frauen-Stollen im Thal begreift. Letzterer 1643 angeschlagener und 1826 aufgelassener Stollen verquert auf dem Wege zu den Sinnweller Hauptklüften zwei liegendere Klüfte mit Erzspuren. So die bereits erwähnte Tagreibkluft und die Mockkluft, welche beide auf lange Strecken gegen Westen verfolgt und durch einen Querschlag verbunden sind.

Der tiefste Stollen des Sinnweller Bergbaues ist der am Nordostabhange des Gebirges unweit der Stadt Kitzbühel im Jahre 1729 angeschlagene Dominik-Stollen. Derselbe folgte anfangs einem uralten, mit Schrämmarbeit getriebenen Stollen, und

hatte später zum Zwecke des Wetterwechsels zwei Strecken erhalten, welche mehr oder weniger parallel nebeneinander verliefen und von Zeit zu Zeit durchgeschlagen wurden. Mit diesen diagonal nach Südwest getriebenen Strecken wurde nebst den zwei unedlen Klüften, der Tagreib- und der Mockkluft, in ca. 1420 M. die Liegendkluft, und mit mehreren Hangendschlägen die Hangendklüfte erreicht.

In letzterer Zeit wurde vom Schattberg aus auf der Antoni-Stollens-Sohle ein Zubauschlag gegen Sinnwell betrieben, und seit dem 1845 erfolgten Durchschlage wurden die kostspielig zu erhaltenden, bis auf die zur Wettercirculation nothwendigen Stollenstrecken aufgelassen und die Manipulation mit der Schattberger vereinigt. Im August 1871 wurde aus Rücksichten für grössere Concentration des Betriebes der Sinnweller Bau bis zur Erreichung desselben, durch die Verlängerung der Schattberger Abbaue nach Westen vorläufig sistirt.

Das Erzvorkommen ist jenem von Schattberg sehr ähnlich, wie aus mehreren Aeusserungen von Montanisten, welche beide Bergbaue zu befahren Gelegenheit hatten, hervorgeht. Hofer unterscheidet nur zwei Hauptklüfte, die Liegend- und Hangendkluft. Erstere soll ihren Adel gleich unter der Dammerde am sogenannten Keebühel gezeigt haben, hatte eine Mächtigkeit bis 2 Lachter und ein südliches Einfallen von ca. 40 Grad. Die Erzlager kommen auch hier theils als derber, mit Eisenkies vermengter Kupferkies im schwarzen Schiefer, theils eingesprengt in der quarzartigen Gangart vor. Der Kies bricht zwar bis 0·6 M. mächtig ein, enthält aber wenig, etwa 7 % Kupfer. Fahlerze sind in dieser Kluft nicht vorgekommen. Die Hangendkluft soll etwa 60 M. südlicher verlaufen und den ergiebigsten Adel da gezeigt haben, wo sie sich östlich von der Liegendkluft abgezweigt hat, wie am erwähnten Keebühel. Nach Hofer zertrümmerte sie sich in drei Trümmer, welche den Namen Hangendtrumm, eigentliche Hangendkluft und das Liegendtrumm (bei den Alten auch das Ross) führten. Die eigentliche Hangendkluft behielt nach der Zertrümmerung das frühere Streichen, während das Liegendtrumm am Thalstollen-Horizonte steiler, das Hangendtrumm hingegen flacher wird. Die Fahlerze sollen vorwiegend auf dem Liegendtrumme einbrechen und es soll sich ein sogenannter „edler

Fürschub" von Ost in West gezeigt haben. Ueber die Existenz von Verwerfungsklüften berichtet Hofer: „Sehr selten sind alle drei Klufttrümmer gleich edel gewesen, und weil viel Kreuz- und Schaarblätter vorfallen, so unterliegen solche den Verwerfungen unter dem stumpfen Winkel sowohl im Streichen als Verflächen. Auch geschieht es wohl öfters, dass diese Blätter, vielmehr Saalbänder, den Adel ganz abschneiden, wodurch taube Mitterkeile entstehen, welche auch die Ursache zu sein scheinen, dass die edlen Erzlager so sehr absätzig und in kurzen Mitteln einbrechen. Diese in verschiedenen Richtungen vorfallenden Blätter bringen den Bergmann wohl öfters aus seiner Fassung und verursachen zuweilen einen irregulären Bau etc." Hofer unterscheidet ferner die zweite Hangendkluft in 55 Lachter Distanz von der ersten. In letzterer Zeit hat man aber diese drei Klüfte als Liegend-, Mitter- und Hauptkluft bezeichnet, welche Bezeichnung in dem Aufrisse meiner Revierskarte zur Anwendung gekommen ist. Einer Relation von Bischof entnehme ich, dass der Kupferkies vorwiegend derb als sogenannter Braunkies im Schiefer vorkam, dass das Fahlerz beinahe immer an die Existenz von Quarz- oder Spatheisenstein-Gangmassen gebunden war, und dass sich Kobalt und Nickel vorzüglich in Begleitung des Fahlerzes in den mittleren Horizonten zeigten. Das Verhältniss dieser Erzsorten war z. B. folgendes:

	Braunkies	Silberfreie Kupfererze	Silberhältige Fahlerze	Pochgänge
1827	400 Ct.	1850 Ct.	70 Ct.	— Ct.
1838	— „	1596 „	1041 „	12 388 „
1841	— „	1314 „	1083 „	13 574 „
1845	— „	1305 „	537 „	8 376 „

Bezüglich der räumlichen Verhältnisse sowohl des Gangnetzes, sowie auch der Vertheilung dieser zwei Erzarten dürfte eine, wie ich glaube, von Bischof herstammende Skizze in Taf. VIII, Fig. 18, einen Anhaltspunkt bieten.

In der Grubenbeschreibung habe ich zwei vorliegende Klüfte, Tagreibkluft und Mockkluft erwähnt, über deren Beschaffenheit keine Anhaltspunkte vorliegen. Die Ausdrücke Schramm und Kluft, mit denen sie seinerzeit bezeichnet wurden, lässt aber schliessen, dass es factische Dislocationsebenen waren, die durch

lichte Färbung und Milde des Nebengesteins, durch das Vor-
ıdensein von Auflösungsproducten, Thon und Letten, durch in
Nähe auftretende Zerklüftungen etc. charakterisirt waren.
gleich in den Quellen, die mir diesbezüglich zu Gebote standen,
e Erzführung nicht ausdrücklich erwähnt wird, glaube ich doch,
s sie Erzspuren gezeigt haben, weil sie sonst nicht auf so be-
ıtende Distanzen verfolgt worden wären.

Weiter im Liegenden sollen auf zwei Stellen Schürfe auf
ausbissen betrieben worden sein, und in dem sogenannten
ndhabinger Wald ist factisch eine erzführende Lagerstätte
Abbau gestanden und durch die Schürfe am Schwaibmoos
Streichen verfolgt worden. Diese Lagerstätten, über welche
später die mir bekannten Daten anführen werde, zeigen, dass
diesem aus Thon- und Grauwacken-Schiefer bestehenden Terrains-
eifen eine ganze Suite von Dislocationszonen besteht.

Ich komme nun zu der Beschreibung der Schurfarbeiten zur
ffindung der Sinnwell-Schattberger Lagerstätten im Osten, jen-
ts des Kitzbühler Haupthals im sogenannten Köglergraben
d im Westen jenseits des Klausenbaches beim Bauerngute Ehren-
hner oder Ehrenlehen.

Die Schürfe im Köglergraben.

Der Köglergraben entspringt am Lämmerbühel, mündet beim
pschloss unweit Kitzbühel in die Aache, durchschneidet zuerst
ırischen Kalk und Grauwackenschiefer, später rothe Schiefer
l Kalkbreccien, verläuft dann an der ungefähren Grenze der
iefrigen Grauwacke im Norden und des Thonschiefers im Süden
l gelangt endlich in die breite Diluvialfläche des Kitzbühler
ales. Es wurden in diesem Graben häufig eckige und abgerun-
e Kupferkiesknauer gefunden, und diese führten zu der Ver-
thung, dass die Schattberger Lager hier angetroffen werden
nnten.

Zuerst untersuchte man die Gegend knapp an der Grenze
r Diluvialablagerungen mit dem Thonschiefer, und erreichte in
m Annastollen 1792 eine Lagerstätte mit Kupferkiesspuren,
eichzeitig fuhr man aber Diluvialschutt an, und musste den
ollen 1802 verlassen. Im Jahre 1838 hat man 130 M. östlicher
it einem zweiten, dem Daniel-, sowie 10 M. weiter mit einem

dritten, dem sogenannten Laimgruben-Stollen, nach der Fortsetzung des Kieslagers gesucht. Im Daniel-Stollen fand man in ca. 5 M. eine Quarzkluft mit Kupferspuren, welche auf 22 M. gegen West verfolgt wurde. Die geringe Tiefe dieses Aufschlusses unter der Dammerde und die Unmöglichkeit, denselben in die Tiefe verfolgen zu können, sowie die Funde von Erzknauern in der oberen Strecke des Baches dürften die Motive gewesen sein, dass man sich entschloss, höher im Thale einen Untersuchungs-Stollen zu treiben.

Es wurde 1841 in einer Entfernung von 1792 M. vom Schattberger Josefi-Erbstollen der Ignazi-Stollen angelegt, und der Bau nahezu ununterbrochen bis 1858 fortgeführt. Ich habe erwähnt, dass der Köglergraben auf einer Gesteinsgrenze verläuft. Südlich davon lässt sich grauer oder schwarzer Thonschiefer mit südlichem Fall, nördlich das unter dem Namen Grauwackenschiefer zusammengefasste quarzige Gestein mit vorwaltend steilem Westfall beobachten, besonders deutlich in der Nähe des Stollenmundlochs. Dieser Umstand zeigt ganz deutlich, dass die Auflagerung dieser beiden Gesteine nicht concordant ist, und dass in der Thallinie eine tektonische Störung durchläuft. Höher im Graben sowohl, als auch südostlich vom Stollenmundloche in der Nähe des Hennthal genannten Bauernhofes stellt sich Kalkstein ein, über dessen Lagerungsverhältnisse ich keine directen Beobachtungen machen konnte. Man hat angenommen, dass dieser Kalkstein jenen im Hangenden der Schattberger und Sinnweller Lager befindlichen entspricht, dass also die für ein evidentes Lager gehaltenen Lagerstätten in dieser zwischen dem Grauwackenschiefer und dem Kalkstein befindlichen Thonschiefer-Zone durchlaufen müssen. Der Ignazi-Stollen soll im 16. und 40. Meter seiner Länge zwei dünne Klüfte verkreuzt haben, welche man nicht für die erwartete Erzlagerstätte halten konnte, und es wurde unter südlicher Richtung des Stollenschlages bis zum Jahre 1858 die ansehnliche Länge von 880 Meter ausgefahren, ohne auf die erwarteten Erzlager zu stossen. Vergl. Fig. 27, Taf. IX.

Die häufigen Wetterbeschwerden verursachten die Anlage eines Wetterstollens, welcher im 280. Meter mit der Hauptstrecke durchschlug und später wurde im 630. Meter der Streckenlänge im Brunnthale ein Bohrloch zur Einleitung der Wettercir-

lation projectirt. Im Allgemeinen muss man wohl sagen, dass
i der hier herrschenden mächtigen Schutt- und Dammerdendecke
ı unterirdischer Schurfbau wohl nicht zu vermeiden war, dass
er die Durchführung der Schürfung mittelst eines so langen
terirdischen Einbaues unmöglich für zweckmässig erklärt wer-
n kann. Die Motive dieses Unternehmens gründeten sich hier,
enso wie bei dem erwähnten Christi Himmelfahrt-Stollen auf
: Hypothese der linearen Streichungsrichtung der Erzlagerstätten
d auf die markscheiderischen Vermessungen, welche die verlän-
rte Streichungslinie in diese Gegend versetzten. Später, als der
folg diesen Voraussetzungen nicht entsprach, kam das stratigra-
ische Moment, die Entfernung von den Brecciènkalken, vom
auwackenschiefer etc. zur Anwendung.

Schurf Ehrenlehen.

In der westlichen Fortsetzung der Sinnweller Lagerstätte
ırden auf Basis der vorgenommenen markscheiderischen Ver-
ssung in der Nähe des Bauerngutes Ehrenlehen oder Ehren-
hner die günstigsten Punkte für eine Schürfung ausersehen.
m Unterschiede von den ähnlichen Unternehmungen im Christi-
mmelfahrt-Stollen und im Köglergraben wirkte hier die Existenz
n Kluftausbissen bestimmend. Ich habe Karten aus dem vorigen
hrhundert in den Händen gehabt, welche verschiedene Schür-
ıgen in dieser Gegend betrafen. Die letzte und grösste dies-
zügliche Arbeit wurde 1818—1845 durchgeführt. Die räumlichen
rhältnisse dieses Schurfes zeigt Fig. 30, Taf. IX.

In der Nähe des erwähnten Bauerngutes wurde der Bar-
ra-Stollen angelegt und zuerst auf ca. 160 Meter nach Osten
er Kluft mit Erzspuren nachgetrieben, sodann wurde quer-
ılägig vorgegangen und das Gebirge durch einen 50 M. langen
gend- und durch einen 440 Meter langen Hangendschlag, zu-
nmen auf 490 M. Länge durchgefahren. In der letzterwähnten
ecke wurden nebst einigen geringeren Erz- und Kluftspuren
etwa 330. Meter mehrere hoffnungsvolle Erzvorkommen durch-
fahren, darauf ein Wetterstollen im Berlbache angeschlagen und
se Erze streichend nach Osten verfolgt. Die im schwarzen Lager-
hiefer aufgetretenen Thon- und Quarzklüfte hatten eine der
ionschieferschichtung entsprechende Lage mit etwa 45 Grad nach

Ost. Die durch mehrere Abteufen und streichende Strecken untersuchte Lagerstätte lieferte vorzugsweise Schwefelkies, und nur sehr wenig Kupfererze (Kupferkies sowohl, wie Fahlerze). Man traf hier also factisch Erzmittel von ähnlicher Beschaffenheit, wie sie in dem Sinnweller Bergbau als Verunedlungen abbauwürdiger Lagerstätten bekannt sind, kam also zu der Einsicht, dass die Lagerstätte wenigstens auf diesem Horizonte nicht edel sei, stellte den Bau in der Absicht ein, bei günstigeren Constellationen die Untersuchung in einem tieferen Horizonte vorzunehmen, zu welcher es indessen bisher noch nicht gekommen ist. Der Barbara-Stollen liegt circa 1 257 Meter westlich vom Sinnweller Johann-Nepomuk-Stollen und in dem Zwischenraume liegen mehrere alte Bergbauspuren, so dass an eine Fortsetzung der Sinnweller Lagerstätten in dieser Richtung nicht gezweifelt werden kann.

Ueber die übrigen Schürfe in dieser Gegend zwischen dem Klausen- und dem Gauxenbache oder der Brandseite gibt eine Karte von P. Zwicknagel vom Jahre 1793 einigen Aufschluss. Der Gauxengraben theilt sich in zwei Zweige, wovon der eine, der Stoidlgraben, in dem Zwischenterrain entspringt, während der andere, der Gauxen- oder Brandseitengraben, südlicher und höher hinauf reicht und vier Seitengräben in der Gegend des Berl- und des Schrollgutes aufnimmt. In allen diesen Gräben vom Klausenbache angefangen durch den Steidlgraben bis zum Gauxenbache verzeichnet Zwicknagel Ausbisse von „brandigen Schrämmen mit Quarz“ und „quarzigen Schrämmen mit Gelfspuren“, unter Anderen aber auch einen Ort, wo eine Kupferkiesstufe von 10 Pfund Gewicht gefunden wurde, ferner verfallene Stollen, so z. B. südlich vom Schrollgut (also auch südlich von dem südlichsten Feldorte des Barbara-Stollens), „in welchem ein Kupfernadl verhauen worden“. Zur Zeit Zwicknagel's war das Terrain westlich des Klausenbaches noch Salzburgisch, und es wird bemerkt, dass gegenüber den kaiserlichen (Tiroler) Stollen in dem alten Werthischen Stollen auf der Salzburger Seite Abbaue von den Kaiserlichen geführt worden sind, das heisst, dass man einst bereits in der Fortsetzung der Sinnweller Lagerstätten baute.

Ich kenne die Gegend nicht aus eigener Anschauung, und erke blos, dass auch hier die rothen Schiefer und die Breckalke in einer Sinnwell analogen Position auftreten.

In etwa $1^1/_2$ Kilometer westlich vom Ehrenlehen liegt der Bergbau des

Krinerthales,

welchen ich einer Karte von A. Harl vom Jahre 1795 und Notizen von Falser einige Daten verdanke. Der Bergsoll 1791 an einem Kupferkiesausbisse angefangen haben, ei man mehrfach auf alte Stollen stiess. Zwei Stollen zu beiden en des Baches verfolgten eine flach südlich fallende Erzlagerte nach Ost und West. In dem östlichen Stollen ist der Kluft ı abgeteuft und in einem $9^1/_2$ Klftr. = 18 Meter tieferen eau ist ein über 100 Lachter, d. h. 200 Meter langer Schlag Streichen aufgeführt. Der Gang soll 0·3 bis 0·6 Meter mäch-Erze gezeigt und auf einer Stelle eine Gesammtmächtigkeit 4 Meter gehabt haben. Das Erz, vorzüglich Kupferkies, soll ohl derb, als auch im Quarz eingesprengt vorgekommen sein. der Verfolgung der Lagerstätte gegen die Tiefe stellte sich ser Wasserzufluss ein, und an beiden Feldorten des Sohlenes soll man die Lagerstätte „im unfreundlichen Gebirge" vern haben. Im Jahre 1804 kommt der Krinnerthal-Bergbau mit r Einlösung von 112·96 Ctr. = 6·3 m. T. Mittelerzen vor.

Die Lage dieses Bergbaues in der ungefähren Fortsetzung Schattberg - Sinnwell - Ehrenlehen - Streichungslinie lässt die stenz einer vom Kitzbühler zu dem Sperten-Querle reichenden, an 6 Kilometer langen Zone verthen.

In etwa $1^1/_2$ Kilometer nördlich von Sinnwell, also im Lielen dieser Zone, bestehen, wie ich bereits zu erwähnen Geleıeit hatte, bei Gundhabing und am Schwaibenmoos Spuren tiger Bergbaue. In 180 Klftr. nordwestlicher Entfernung und 26 r. höher wurden 1800 handbreite Kupfererzausbisse durch einen acht 17 Klafter flach nachgefahren und ein Antrag zu einem erbau gestellt. Später zertrümmerte sich das mächtige Quarzr in der Tiefe, und ein 20 Klafter einbringender Unterbau hat . Falser keine günstigen Aufschlüsse erreicht, so dass der 1805 aufgelassen wurde.

In der östlichen Fortsetzung der Gundhabinger Lagerstätte wurde 1788 im Seidlwalde am sog. Schwaibmoos ein Erzausbiss entdeckt und 1792 mittelst eines 8 Klafter tiefen, 24 Klafter langen Unterbaustollens unterfahren, wobei man nur ein unbedeutendes Schrammklüftel traf, welches westlich an 14 Klaftern verfolgt und ungestaltig gefunden wurde. Das Erz soll hier ein „weisses Gebirge" zum Hangenden gehabt haben und ebenso wie das Gundhabinger Lager in schiefriger Grauwacke vorgekommen und von sämmtlichen Bauen sollen noch Ueberbleibsel sichtbar sein.

Gundhabinger-Wald.

Eine Karte vom J. 1661, deren Reduction sich in Fig. 20, Taf. VIII findet, zeigt uns einen nicht ganz unbedeutenden Bergbau von circa 1 200 Meter Gesammt-Streckenlänge auf einer von Ost nach West streichenden Lagerstätte. Das Einfallen lässt sich nicht aus dieser Karte abnehmen, da an der eingezeichneten Magnetlinie die Bezeichnung des Nordendes fehlt, doch sprechen mehrere Umstände dafür, dass auch hier die Fallrichtung südlich war. Man bemerkt vier Stollen, wovon je zwei durch das Thal von einander getrennten einander gegenüberstehen, und welche folglich an einer einzigen Lagerstätte streichend aufgefahren wurden. Der bedeutendste und tiefste ist der Hl. Kreuz-Stollen, denn von diesem ist die Lagerstätte sowohl hinauf zu gegen den oberen Stollen, als auch gegen die Tiefe durch einige Sohlläufe abgebaut worden. 1664 werden Belegungen an schönen Erz- und Kiesstreifen im Hl. Kreuz- und Johann-Stollen, sowie das Vorkommen von Fahlerz erwähnt. 1693 und 1699 werden die Gesammtkosten bei der Freigrube von St. Stefan mit 3 fl. angegeben. Aehnliche Lagerstätten scheinen auch im Brixenthale aufzutreten, so z. B. in

Götschen,

gegenüber dem Dorfe Brixen, zwischen dem Brixenbach und dem Zagglgraben. Es treten hier Ost-West streichende und Süd fallende Lagerstätten im Thonschiefer auf, auf denen ein nicht unbedeutender Bergbau getrieben wurde. Auf einer Karte von 1736 erscheint der Xaver-Stollen mit 30 Klafter Länge nach Süden eingetrieben, wobei drei Klüfte verquert wurden. In einer Karte von P. P. Zwicknagel vom J. 1788 erscheint bereits ein Un-

au mit ansehnlicher Ausfahrung von 165 Klftr. im Streichen Lagerstätte, sowie einem 80 Klftr. langen Hangendschlage. Erze sollen in der Nähe der Oberfläche reicher als in Tiefe gewesen sein. Aus einigen alten Halden konnte man ern, dass auch hier einst ein uralter Bergbau bestand, welcher der erzbischöflichen Regierung neu aufgenommen und bis 2 betrieben wurde. Aehnliche Bergbaue bestanden auch im hrammbachthale am Nord-West-Gehänge des Gaisberges.

Die an den Kalkzügen gelegenen Bergbaue der mitt- n Zone des Kitzbühler Districtes wollen wir nach diesen Kalk- ;en geordnet betrachten.

In dem nördlichen Kalkzuge kennt man verhältniss- ssig nur wenige Bergbaue:

Schwerspath-Bergbau auf der Drathalpe, östlich n Kitzbühel, nach Falser mit einer Erzeugung von 112 bis 4 m. T. jährlich, welche im Winter nach Kitzbühel geführt, hier pocht und an die Bleiweiss-Fabriken geliefert wurden.

Farbgrübel am westlichen Abhang der Drathalpe mit einer hrlichen Erzeugung von circa 17 m. T. Farbe. Der Rotheisen- ein kommt hier auf sehr unregelmässigen Klüften im dolomiti- hen Kalke vor. Der darauf geführte Bergbau ist sehr primitiv. in niederer, krummer Stollen hat zuerst auf circa 20 M. eine öst- he Richtung, folgt sodann einer Nordkluft, welche wieder in 'est laufende Verhaue stosst, in denen eine mit Rotheisenstein isammengekittete Breccie abgebaut wurde.

Hörgerbrand-Graben, nördlich von der vorigen Loca- ät, unterhalb der Drathalpe, ein verbrochener Stollen im Kalk- ein nahe der Ost-West streichenden und Süd fallenden Thon- hiefergrenze. Unweit davon in einem Seitengraben, an einem il Süd fallenden Kupferkies-Ausbisse im Thonschiefer ein im reichen nach Ost getriebener Stollen mit einem Unterbaue, welch' tzterer den Gebirgsschutt gar nicht durchgefahren hat. Diese beiten wurden 1805 gemacht und 1806 aussichtslos verlassen.

Barm, bei dem gleichnamigen Bauernhofe, nördlich von :zbühel, wo ein Bauer zur Verquerung eines unbedeutenden esausbisses einen kostspieligen Stollen durch einen festen Kalk- in auf circa 60 Klftr. getrieben hat. Ein zweiter Stollen in der

Nähe des Wohnhauses von Barm befindet sich im schwarzen Schiefer.

Schernfeicht, in nördlicher Richtung und unweit vom Vorigen. Nach einer Karte von 1722 bestand hier ein Stollen; in etwa 24 Klftr. seiner Länge zerzweigt sich sein Schlag nach mehreren Richtungen, und eine Strecke läuft nahezu parallel dem Hauptschlage, aber in entgegengesetzter Richtung, so dass sie fast bis zu Tage zurückreicht. Offenbar ist dieser Bau das Werk eines im Bergbaubetriebe unerfahrenen Menschen.

Hieher gehören die an der Fortsetzung dieses Kalkzuges unter dem Sonnberg und der Hohen Salve gelegenen Bergbaue, wovon ich über zwei derselben einige Nachrichten zu sammeln vermochte.

Traholz,

ein verfallener Kupfer- und Silber-Bergbau im Mosergraben auf dem Südabfalle der Hohen Salve, über welchen zwei Karten von 1708 und 1783 vorlagen. Das Streichen des Ganges wird mit 14 h., das Verflächen mit 89 Grad angegeben. Eine Reihe von alten verfallenen Stollen und Schächten, welche 65 Klftr. unterhalb ein Stollen zu unterteufen hatte. So viel aus diesen Karten erhellt, reichte dieser Stollen nicht bis unter die edlen, alten Zechen. Dieser, sowie die übrigen Fahlerzbergbaue an der Hohen Salve erinnern bereits an die Erzlagerstätten des Brixlegg-Schwatzer Districtes.

Mosergraben,

unweit von voriger Localität, eine nach Osten streichende und flach (20 Grade) südlich verflächende Lagerstätte von circa 0·3 M. bis 0·6 M. Mächtigkeit, wo in einem gelblichen Kalksteine einige Millimeter breite Zinnoberadern von rother und brauner Farbe mit etwas gediegenem Quecksilber vorkamen. Quarzige Querklüfte enthalten eingesprengte Kupfererze. 1794 ist diese Lagerstätte durch einige Sprengschüsse in einer Weite von etwa 4 M. entblösst worden. Das Liegende soll gelblicher Kalkstein, das Hangende ein mürber, schwarzer, mit Kalkspathadern durchzogener Thonschiefer bilden, und diesem zufolge hätte man hier eine Art Contactlagerstätte vor sich.

Nach Falser kommen aus dieser Gegend Erztheilungen vor, die aus gegenwärtig ganz unbekannten Gruben stammen, so z. B.

Kirchthal, St. Georg-Stollen; 1619 Maierhofwiesen, St. Peter-
en, Farbenfeld, St. Margareth-Stollen, Faislingsthal, St. Johann-,
lalena-Stollen, Jufen- und Aschau-Stollen; 1784 Pernthal im
wald etc.

An dem südlichen Kalkzuge liegen nebst dem grossen
bau an der Brunnalpe folgende Schürfe:

Blaufeld,

er gleichnamigen Alpe am Ostabhange des Steinberg-Gebirgs-
ens. Der kleine Bergbau kommt 1535—1583 in den Freiungs-
ern vor und soll 1600 bereits aufgelassen worden sein. Mit
1759 begonnenen Neugewältigung eines Stollens, an dessen
e sich die hältigsten Erze, zeigten, erreichte man 1761 eine
e Zeche, in welcher zahlreiche, Ost-West streichende Silber-
uren angetroffen wurden. 1768 war der Stollen 202 Klftr.
, und an seinem westlichen Feldorte war der Schramm
verdrückt. Man untersuchte sodann die in der Sohle noch
henden Erzklüfteln, mit welchem Resultate, ist in den Be-
en nicht erwähnt. In 72 Klftr. nördlich von diesem fand sich
zweiter, circa 32 Klftr. langer Stollen, in dessen Feldorte
falls ein alter Verhau getroffen wurde. In circa 240 Klftr.
lich sind, bereits auf dem Abhange des Rückens gegen den
nbach vier Stollen verzeichnet, an denen sich grosse Halden
nden haben sollen.

Ehrenbach. Im Ehrenbachthale bei der St. Anna-Capelle
bereits 1685 eines Erzvorkommens Erwähnung gethan. 1688
man mit einem Liegendschlag eine alte Zeche mit eingespreng-
Erzaugen getroffen, 1691 ein schönes „Mittelgangel"; 1693 wurden
erze im Werthe von 303 fl. erobert, 1694 hatte sich das
verschmälert und hat sich 1696 gänzlich verloren. Weiter
neint in den alten Berichten nichts vorgemerkt, als die
tkost, welche 1709 noch 40 fl. betrug.

Burgalpe, im oberen Theile des Ehrenbachthales, unweit
der Jufenalpe, wurden 1768 Silber- und Kupfererz-Spuren
eckt.

Am Streitegg, in der Nähe der Saukaser-Alpe, wurde
gelegentlich einer Gewältigung eines alten Stollens eine Zeche

mit Silbererzspuren angetroffen, 1700 Staar Scheidklein erobert. Die Samtkost ist bis 1710 mit 10—12 fl. ausgewiesen.

Silberstuben, am Südgehänge des Steinberges im Saukaser-Thale, wird 1709 als Schurfbau angeführt, wobei man Rücklässe in einer alten Zeche untersuchte. 1715 wird berichtet, dass in der im Kalkstein befindlichen Zeche an mehreren Orten Silbererze einbrechen, und dass man durch Auskutten 30 Star Scheidklein erobert habe, 1722 kommt ein Dominik-Stollen in der Silberstube vor, wo man ein Feldort westlich gegen die Brunnalpe trieb. Es wird erwähnt, dass da, wo die Alten Silbererze erzeugten, damals nur Braunkiese erzeugt werden konnten; 1727 schlug man mit dem Dominik-Stollen in die alten Zechen ein, ohne jedoch die gehegten Hoffnungen realisirt zu sehen, und 1732 musste man diesen Bau wegen grossem Wasserzudrang verlassen.

Stöckelfeld, im oberen Theile des Saukaser-Thales. 1722 bestanden hier nach Falser zwei Stollen von 30 Klftr. Länge. Im Jahre 1728 war ein Unterbau-Stollen 36 Klftr. lang, und bald darauf erreichte man eine Lagerstätte mit armen Erzen, wobei 30 Staar silberhältige Gemeinerze erzeugt wurden. 1736 war der Unterbau 50 Klftr. lang, und es wurden 65 Ctr. Erze erzeugt.

Brunnalpe.

Sowohl nach der Tradition, als auch nach den noch vorhandenen Spuren einst ein sehr ausgedehnter Bergbau. Der Hauptsitz befindet sich in den obersten Regionen des das Sperten-Thal vom Kitzbüheler-Thale trennenden hohen Gebirgsrückens. Einzelne kleinere Baue sind aber auf dem ganzen Nord-West-Abhange zertreut. Nebst Notizen von Falser und Schroll[1]) sind mir Zugbücher und Karten von P. Zwicknagel vom J. 1792 und Protocolle von 1779—1792 vorgelegen. Einige Daten vermochte ich gelegentlich eines flüchtigen Besuches dieser Localität zu sammeln.

Ueber die Betriebszeit dieses Bergbaues liegen keine Daten vor; ich vermuthe, dass er früher unter dem Namen am Jufen verstanden war, welcher Name, wie bereits erwähnt, schon 1447 vorkommt. Die erste sichere Nachricht stammt aus den

[1]) Köhler's bergmännisches Journal 1789, I, p. 146.

re 1728, und da wird bereits von Haldenkuttung gesprochen. wurden nämlich erzeugt: Kutterz 517 Ct., Grubenerz 2 640, eidklein 688, Grubenklein 28 Ct., und wenn man diese hetero-en Posten addirt, zusammen 3 874 Ct. = 217 m. T. Erze. ner führt Falser Lieferungen an: 1736 mit 214 Ct., 1740 1668 Ct., 1741 mit 400 Ct., 1742 mit 828 Centner und l darauf wird bemerkt, dass die oberen Horizonte bereits z press gehauen sind. Die Blüthezeit des Bergbaues kann aber nöglich in das 18. Jahrhundert gesetzt werden. Ursprünglich bau-hier, wie aus verschiedenen Umständen hervorgeht, mehrere zelne Gewerkschaften; später brachte der Erzbischof von Salz-g, in dessen damaligem Territorium dieses Revier lag, den Bau sich, allein es scheint, dass dieses Unternehmen von keinem ssen Erfolg gekrönt war. Wie wir gesehen haben, stammt ein isser Theil der Silbererzeugung, welche Burglechner für Periode 1550—1606 für Röhrerbühel in Anspruch nimmt, dem Bergbaue auf „Jufen“.

Unter dem Namen Brunnalpe begreift man jetzt die höchste gion des Gebirges zwischen dem Rettenbach- und dem Röstholz-ile, früher scheint man darunter auch den von diesen sich ver-igenden Thälern eingeschlossenen Bergrücken mitverstanden zu ien, auf welchem man vom Spertenthale aus auf die Brunnalpe gt, da die hier befindlichen Schürfe auch zur Brunnalpe ge-lt wurden. Was nun die eigentliche Brunnalpe, d. h. die höchst-egene Region anbelangt, so sind die hier vorhandenen Pingen h nicht auf eine Karte zusammengetragen worden. Zwick-gel, von dessen Karte die Fig. 10, 11, 12 auf Taf. VII redu-ist, verzeichnete vorzüglich die Gruben, welche zu seiner Zeit h eine Tradition hatten. Nach den vorhandenen Halden schliessen, muss die Zahl der Einbaue wenigstens die doppelte vesen sein. Die etwa 40 von Zwicknagel verzeichneten Gruben d in zwei nordwestlich laufende Reihen den beiden Haupt-lern und den von denselben auslaufenden Schluchten entlang eordnet. In der Wirklichkeit sind aber die Pingen an dem sse des Kalkrückens in eine Nordost gerichtete Reihe concen-t, eine Richtung, welche auch die von Zwicknagel verzeich-en Verhaue zeigen. Dies dürfte auch so ziemlich das Streichen

der in dem Kalksteine und an seiner Liegendgrenze aufsetzenden Erzlagerstätten gewesen sein.

Die Halden sind grösstentheils verwachsen, nur hie und da findet man einzelne Erzknauer, welche zu arm waren, um von den Haldenkuttern aufgelesen zu werden. An diesen zeigt sich eine dolomitische Gesteinsmasse, von unregelmässigen Kalkspathklüften durchschwärmt, mit Fahlerz imprägnirt oder mit den Oxydationsproducten desselben, mit Malachit und Azurit beschlagen. An einer aus der Schlucht in der Nähe des Rückens an der obersten Alpenhütte heruntergekommenen Schuttlavine oder Plaik hatte ich Gelegenheit, das reichere Vorkommen kennen zu lernen. Noch war das Fahlerz in Schnüren bis zu 2 Centimeter Dicke vorhanden, und man hätte aus einem Blocke allein recht gut mehrere Kilogramme reines Fahlerz ausscheiden können. Ich suchte, eine Analogie der Erzführung mit jener von Leogang vermuthend, nach Kobalt- und Nickelbeschlägen, fand aber bei der allerdings nicht besonders eingehenden Untersuchung keine Spur von diesen Mineralien.

Aus diesen spärlichen Anhaltspunkten zu schliessen, würde der Charakter dieser Erzlagerstätten jenen von Leogang am nächsten kommen. Die in der zweiten Betriebsperiode ins Werk gesetzte Gewältigung einiger dieser Stollen, respective die darüber vorliegenden Notizen lassen auf den Charakter der Erzlagerstätten keinen Schluss zu. Nach Schroll sollen die Erze Kupferfahlerz, Kupfergrün, Kupferblau, Kupferkies, Zinnober mit Spatheisenstein, Kalkspath und Braunspath in unordentlichen über- und nebeneinander liegenden Lagern von Thonschiefer und Kalkstein, theils in den Kalksteinlagern selbst, theils auf den Contakten zwischen Kalkstein und Thonschiefer vorgekommen sein. Das Fahlerz soll 5—7 Loth, d. h. 1·6—2·2 Kgr. per Tonne Silber gehalten haben. Das wenngleich seltene Vorkommen von Zinnober ist geeignet, die Annahme der Analogie mit Leogang zu festigen.

Man glaubte zu der Ueberzeugung gelangt zu sein, dass der Kalkstein nicht in die Tiefe setze, und dass somit die an denselben gebundenen Erzlagerstätten ebenfalls nicht in die Tiefe anhalten. Inwieweit man zu dieser Annahme berechtigt war, ist bei dem Mangel der Kenntniss der damaligen Aufschlüsse nicht zu ermessen. Allein es verdient berücksichtigt zu werden, wie man

h das Niedersetzen der Gesteine in der Tiefe dachte. Aus den gerungsverhältnissen geht nämlich hervor, dass der Kalkstein :h nach Süden falle und folglich werden die von Norden ein-:riebenen Stollen denselben in desto längerer Distanz erkreuzen, tiefer sie angesetzt sind. Meiner Ansicht nach werden die Erze ht ohne weiters im Sinne der Schichtung auftreten und in die-n Falle müsste sich innerhalb der Gruben eine tektonische ırung nachweisen lassen.

Es möge hier auch eine kurze Geschichte der Gewälti-ıgen der zweiten Periode, soweit sie aus dem vorhandenen teriale ersichtlich ist, Platz finden. 1736 wurde der Anna-, ınz-, und Anton-Stollen gewältigt, der Magdalena-Stollen fort-rieben. Der Personalstand bestand aus 43 Häuern, 8 Tru-:nläufern, 13 Säuberern. 1758 wurden Anstrengungen ge-cht, den Magdalena - Stollen zu gewältigen, was wegen zu rkem Druck nicht gelang, so dass die höheren Gruben nicht öst werden konnten. Es soll eine von den Gewerkschaften uchte misslungene Aufhebung dieses Stollens über 14000 lden gekostet haben. 1767 wurden der Regina- und Lärchen-ıllen, 1779 der Theresia-Stollen gewältigt, doch ohne bis zu ı Erzmitteln vorgedrungen zu sein. 1792 wurde der Himmel-hrt-Stollen betrieben. Ein Südschlag reichte aber nur unter-b das Mundloch des 50 Kalfter höheren Anna-Stollens, auf lchem 155 Klftr. hinein kein edles Mittel angetroffen wurde, rauf man eben die Ansicht basirte, dass die Erze nur nach „der glage“ vorgekommen seien, und nicht in die Tiefe andauern. genüber dieser Meldung muss aber auffallen, dass der Maria mmelfahrt-Stollen auf der Strecke, bevor er das Anna-Stollen-ındloch erreicht, ein dichtes Streckennetz Abteufen, und Ueber-ıbrechen, und mehrere verhaute Zechen eingezeichnet enthält. scheint hier eine Kalkpartie mit mehreren Erzlagerstätten ver-:rt worden zu sein.

Der Hauptzug der Verhaue läuft, wie schon erwähnt, in döstlicher Richtung; jene des Jakob-, Mathias-, Georg-, Achatz-, ich- und Anna - Stollen haben nahezu denselben parallelen lauf, liegen also gewiss im Kalksteine. Der einzige tiefere len, welcher bis in diese Region vordringt, ist der Mitter-len, und dieser soll mit seinem Feldorte den Kalkstein, wie

Zwicknagel in der Erklärung seiner Karte ausdrücklich hervorhebt, faktisch erreicht haben. Gegenüber diesem Umstande ist die Behauptung, dass der Kalkstein nicht in die Tiefe setze, total unverständlich, und dürfte sich vielleicht auf die vorliegende, mit dem Maria Himmelfahrt-Stollen durchgefahrene Kalkpartie beziehen. In späterer Zeit suchte man auch in den tieferen Regionen des Reviers Stollen einzutreiben; so wurde 1796 der Tiefenthal-, Unter-Sagrein- (73 Klftr. weit), Magdalena-Stollen (265 Klftr. weit) gewältigt.

Im Puchergraben, einer auf der Karte nicht eingezeichneten Localität, wurden im Thonschiefer derbe Fahlerzmugeln und eingesprengte Fahlerzknauer gefunden und 1791 mit Schurfstollen untersucht. Man fand nach Falser nur Nester und Nieren von Kalkstein in verschiedener Grösse, und hatte es höchst wahrscheinlich mit Erzen auf secundärer Lagerstätte zu thun. Ueber diesen Bau besteht eine Karte von Zwicknagel vom J. 1792, welche mehrere in den verschiedensten Richtungen laufende Stollen zeigt. Mit einigen derselben durchfuhr man „unhöflichen, mit Kalkstein gemengten Thonschiefer“, einen vielleicht von den höheren Regionen heruntergeschwemmten Schutt.

Kohlgraben oder Kohlgrub, ein Stollen am Fusse der Brunnalpe, dem vielleicht ein ähnlicher Umstand zu Grunde liegt. 1779 fand man auf der Halde eines alten Stollens Erzknauer, suchte ihn zu gewältigen, blieb aber bis zur achten Klafter in dem Gehängschutt.

Rösslholz ein nahe der Vereinigung der beiden Hauptbäche am Fusse der Brunnalpe gelegener Stollen, der 1780 aus ähnlicher Ursache aufgehoben, auch ein ähnliches Resultat ergab.

Anhangsweise verdienen noch folgende Erzvorkommen an der Westseite des Spertenthales angeführt zu werden:

Kobingberg, in der Nähe der Haarlosanger-Alpe, südlich vom Gaisberge. 1788 gewältigte man einen Stollen, an dessen Halde reicher Bleiglanz gefunden wurde. In diesem in verschiedenen Krümmungen an 50 Klftr. südwestlich betriebenen, und höchst wahrscheinlich Kalkstein befindlichen Stollen fand man blos in der Nähe des Mundlochs magere, unbauwürdige Bleiglanzspuren.

Foisenkaar, nordwestlich von Aschau, Kupferkies-Bergbaue im Thonschiefer, die eigentlich in dem folgenden Abschnitte abgehandelt werden sollten, da sie vom Kalkstein, so viel ich aus den vorhandenen Daten entnehmen kann, nicht beeinflusst werden.

Es sind hier nordstreichende und steil ostfallende Klüfte der Gegenstand mehrerer Bergbaue gewesen, wovon die nördlichsten im Krummbache die Namen Unterschnapp und Hagler führen; darauf folgt der Grubencomplex Alt-Foisenkaar-, und im Süden des gleichnamigen Baches der Neu-Foisenkaar-Schurf.

Unterschnapp im Krummbache erscheint zuerst 1779, wo ein der Tradition nach kupferreicher Stollen zur Gewältigung gelangte. In diesem an 33 Klftr. langen Stollen wurde aber blos eine schmale Quarzkluft mit Kupfererzspuren verfolgt. Ein zweiter, am südlichen Thalgehänge aufgehobener Stollen hatte ein tiefes Gesenk, aus welchem die reichen Kupfererze gewonnen wurden, wobei sich der Abbau nur durch einen Unterbau einleiten lassen konnte, zu dem sich die damalige „Bertische“ Gewerkschaft nicht entschloss.

Hagler, an dem gleichnamigen, sich tiefer mit dem Krummbache vereinigenden Thale. Hier wurde 1791 ein 17 Klftr. langer Stollen geöffnet, in dem ein mit Wasser gefülltes Gesenk angetroffen wurde.

Im Alt-Foisenkaar-Bergbau war nach einem Berichte aus 1642 der Adam-Stollen im Betrieb, in welchem die Kluft in 111 Klftr. getroffen und dieselbe nördlich auf 80 Klftr. verfolgt wurde, wobei man in einen, Krumbach genannten Bergbau durchschlug. 1728 wird die Erzeugung von 1 211 Ctr. Kupferkies, 806 Ctr. Scheidklein, 7 100 Ctr. Grubenklein, zusammen 9 110 Ctr. = 511 m. T. angeführt. Später, 1785, wurde 240 Klftr. südöstlich vom Adam-Stollen und 96 Klftr. tiefer der Hieronymus-Unterbau eingetrieben. In einer Karte von P. Zwicknagel vom J. 1793 ist derselbe 300 Klftr. lang und durchquerte mehrere Klüfte. In 170 Klftr. bestand ein 80 Klftr. langes Auslenken nach Nord, einer Kluft nach, welche für die Hauptkluft gehalten wurde, an der aber keine bauwürdigen Erze aufgeschlossen wurden. Die übrigen 130 Klftr. der Hauptstollen-Strecke wurden im tauben Liegendgebirge betrieben. Der Bau wurde vom Erzbischofe aufgelassen und 1807 den Ge-

werken verliehen, welche unter dem Horizont des Adam-Stollens Erze erzeugten. 1809 lieferten sie 96 Ctr. Kupfererze mit $2^1/_4$ Procent, 1812 — 65 Ctr., meist durch Haldenkuttung erzeugt und bauten sich aus einer alten Schmiede in der Windau eine eigene Hütte. 185 Klftr. südlich vom Adam-Stollen ist ein dritter Stollen 65 Klftr. nach West eingetrieben und von da 111 Klftr. südlich 1780 auf einem mächtigen Quarzlager der 97 Klftr. lange Neu-Foisenkaar-Stollen eingetrieben worden, womit aber blos unbauwürdige Erzspuren nachgewiesen wurden.

In theoretischer Beziehung ist dieses Revier durch seine nordstreichenden Klüfte und die Analogie mit dem Kupferplatten-Bergbau interessant.

VI. Die südliche Zone des Kitzbühler Districtes.

Diese von dem Silurkalkzuge bis zu den krystallinischen Schiefern des Pinzgau sich erstreckende Zone ist scheinbar ganz einförmig aus Thonschiefer zusammengesetzt. Das am Ausgange des Wiesenecker-Thals beobachtete Vorkommen von Grauwacken-Schiefer, sowie das Erscheinen desselben in Fragmenten auf dem Plateau von Jochberg deuten an, dass sich auch dieser Thonschiefer-Complex bei einem eingehenden Studium wird gliedern lassen. Ich habe bereits erwähnt, dass die Schichten vorwaltend Ost-West streichen und südlich fallen, dass sich aber in zwei Colonnen, welche ungefähr mit der Richtung der beiden grossen Querthäler fallen, eine der erwähnten in's Kreuz laufende Lage der Schichtung beobachten lässt. Von den in dieser Zone auftretenden Erzlagerstätten werden wir zuerst die zwei grossen Repräsentanten der Ost-West-Streichungslinie betrachten, den Foierling-Gebra-Eisenstein und den Wildalp-Kelchalpner Kupfererzzug. Sodann werden wir die Nord-Süd streichenden Lagerstätten mit ihrem Hauptrepräsentanten des Kupferplattner Bergbaues vornehmen und eine Anzahl kleinerer Baue und Schürfe anhängen.

Von den oststreichenden Lagerstätten dieses Zuges haben wir zuerst den

Eisensteinzug Foierling-Gebra

lüchtig zu betrachten. Derselbe nimmt seinen Anfang an der
ialzburg-Tiroler Grenze in dem Thalgebiete der Schwarzen Aache.
)er östlichste Bau befindet sich an der Hochalpe, dann folgt
urch die Scharlingalpe und den Foierlingbach getrennt, das
'oierling-Revier, welches in das Thal der Schwarzen Aache
erunterreicht. Trotz dieser Lücke zwischen den beiden Revieren
ann man sie als einem Zuge angehörig betrachten, der gegen
Vesten das Hauptthal schneidet und gegen den Hochalpenrücken
wischen der Sonnspitze und dem Bischof hinzielt. Jenseits die-
es Rückens tritt an der Wildalpe der Kupferzug auf, und es ist
icht unmotivirt, eine gewisse Verbindung beider Zonen anzu-
ehmen. Nördlich von dieser Linie tritt am Südgehänge des hohen
iebra ein zweiter Spatheisensteinzug zwischen Lannern und
iebra auf, der somit einem Parallelzuge angehören dürfte.
)iese beiden Eisensteinzüge, Hochalpe-Foierling einerseits, Lan-
ern-Gebra andererseits in eine Zone zu verlegen, entspricht nicht
en räumlichen Verhältnissen, indem diese Bergbauzonen nahezu
arallele, aber nicht in eine Richtung zusammenfallende Strei-
ıungslinien haben. Diese Eisensteinzüge bestehen aus mehreren
ınzelnen Lagerstätten, welche in ziemlich paralleler Richtung
ber und neben einander auftreten.

Auf der Hochalpe unterscheidet man drei sog. Lager:
aximilian, Mariahilf und Schaarlinger, welche circa 35° südlich
llen und 85, resp. 155 M. von einander abstehen, die Mächtig-
eit von einigen Millimetern bis zu 2 M. haben und aus Spath-
senstein und Rohwand (Ankerit) bestehen. Nach Daten aus dem
erichte von Mayerhofer, welche ich der Güte des Herrn Berg-
rectors C. Bauer in Jenbach verdanke, hatten die Erze circa
3 Procent Eisen und werden häufig von steilen Blättern über-
tzt und abgeschnitten. Der Bergbau kommt zuerst in den Berg-
chnungen 1695 vor, wurde sodann bis 1831 vom Aerar be-
eben und 1856 von Privaten neu aufgenommen. Nebst meh-
'en in der Höhe der Ausbisse gelegenen Stollen, wie Nothhelfer-,
ıriahilf-, Rindl-, Schaarling-, Rinn-Stollen, werden diese Lager
ıptsächlich durch zwei Hauptstollen, den Maximilian- und den
terbau-Stollen, aufgeschlossen. Ersterer folgt denselben auf

circa 340, Letzterer auf circa 320 M. Im Ganzen erstreckt sich der Aufschluss vom Unterbau- bis zum Schaarlingrinn-Stollen auf 654 M. Länge und 159 M. Höhe.

Der Foierling-Grubencomplex liegt, wenn man den Schaarling-Stollen mit dem tiefsten Foierling-, nämlich dem Unteren Fischer-Stollen vergleicht, um 900 M. gegen NW, und um 335 M. tiefer, und besteht von oben nach unten aus folgenden Stollen: Hochalploch 388, Dominik 163, Oberer 150, Unterer Georgi 128, Kitzwald 117, Leiten 79, Waldegger 77, Unter-Leiten 70, Unterbau 57, Tiefer 38, Wagner 24, Oberer 4 M. über dem Unteren Fischer-Stollen. Die Lagerstätten des Mitteregger-, Georgi-, Waldegger- und Wagner-Stollens liegen ungefähr 240, resp. 196 und 113 M. auseinander. Die bedeutendsten sind durch den Dominik- und die beiden Georgi-Stollen auf eine Länge von 380 Meter und eine Höhe von circa 40 Meter aufgeschlossen. Die übrigen sind nur auf kurze Distanzen bekannt. Die meisten Lagerstätten zeigen ein flaches Südfallen mit etwa 45 Grad, darunter finden sich auch Orte, wo der Fall ein flach nach Nord gerichteter ist, so z. B. im Tiefen Stollen, und dieser Umstand ist wohl geeignet, die lagerartige Natur dieser Lagerstätten einigermassen in Zweifel zu ziehen. Die Erze sind vorzüglich Spath- und Rotheisenstein und der übrige Charakter der Lagerstätte jener der Hochalpe ähnlich.

Die Gesammtlänge des Revieres kann auf ungefähr 600 M. angeschlagen werden, und wenn man die erwähnte Lücke zwischen diesem und dem Hochalpen-Reviere mit berücksichtigt, würde sich die ganze Länge dieses Eisenstein-Zuges auf 2 150 M. oder rund 2 Km. stellen.

Der Eisensteinzug Lannern-Gebra

läuft von Osten nach Westen knapp am Nordfusse des Gebra-Hochalpengipfels vorbei, vom Oberlaufe des nach Pillersee mündenden Pletzer-Thales in den obern Theil des mit dem Aurach-Graben sich vereinigenden Kronbach-Thales. Der östlich von der Wasserscheide liegende Grubencomplex wird Lannern genannt, während jener westlich davon liegende den Namen Gebra-Bergbau führt. Nach Kapeller[1]) wurde dieser zum Eisenwerk

[1]) Das k. k. und mitgewerkschaftliche Eisenwerk Pillersee. Jahrbuch der k. k. Montan-Lehranstalten, VI, 274.

Pillersee gehörende Bergbau 1613 durch den früheren Silber- und Bleibergbau-Gewerken Hanns Marquart Rosenberger v. Rosenegg us Augsburg begründet. Das Werk kam durch Kauf 1670 an Karl v. Aschauer, 1696 an die Gebrüder Mayer, 1699 an Grafen v. Preussing und die churfürstlich-bairische Gewerkschaft, nd im Jahre 1773 an das österreichische Montan-Aerar, wurde ann im Jahre 1774 in Folge einer Convention mit den übrigen Eisengewerken Tirols und Jenen, welche unter der Sieger'schen Gewerkschaft bestanden, vereinigt. Im Jahre 1869 wurden die ämmtlichen ärarischen Eisenwerke Tirols und Salzburgs an die alzburg-Tiroler Montan-Gesellschaft übergeben.

Es werden hier vier Lager unterschieden: Mariahilf-, Milichtollner-, Josefi- und Hochlanner-Lager, welche sämmtlich ein üdfallen von 40 bis 60 Grad zeigen. Das liegendste, zugleich as wichtigste Mariahilflager hat eine wechselnde Dicke von inigen Centimetern bis über 4 M. Bei grösserer Mächtigkeit ist s in der Regel in mehrere Trümmer zertheilt. Es ist durch den Lanner Unterbau-Stollen auf 400 M. dem Streichen nach, und auf ie Höhe von nahezu 200 M. aufgeschlossen, in den oberen Partien rösstentheils bereits verhaut. Etwa 45 Meter senkrecht auf die treichungs-Ebene gemessen ist mit dem Stollen gleichen Namens as Milichstollner Lager auf etwa 40 M. Länge und 20 M. Höhe verhaut und wegen Armuth der Eisensteine verlassen woren. Weitere 57 M. im Hangenden liegt das in seiner Längennd Höhenausdehnung nur wenig aufgeschlossene Josefi-Lager, nd ca. 150 M. weiter das blos aus den Tagverhauen bekannte Hochlanner Lager.

Das Nebengestein dieser Lagerstätten bildet ein grünlicher, elten graulicher Thonschiefer. Die Erze, vorzüglich Spatheisentein, werden von Ankerit, Kalkspath, Dolomitspath und Quarz egleitet. Als Seltenheiten kommen auch Kupfernickel, Zinnober nd gediegen Quecksilber vor. Die Carbonate treten in der, vielen Lagerstätten des Districtes eigenen Vergesellschaftung auf. Der Quarz als derber, blutrother, von Quarzadern durchsetzter Eisenkiesel; Nickelin oder Rothnickelkies, oft mit Nickelocher überzogen, Spatheisenstein eingesprengt, ebenso Zinnober. Quecksilber soll er in Tropfen auf Klüften oder fein eingesprengt im Thonschiefer rgekommen sein.

Das Spatheisenstein-Vorkommen besteht aus derbem, blätterigem bis körnigen „braunen Flinz", selten sind innerlich grobkrystallische Kugeln von ca. 3 Cm. Durchmesser. In dem westlichen Theile der Lagerstätte sind querschlägig die Stollen angetrieben: Milich 320, Barbara 288, Lämmer 282, Mariahilf 258, Gebra Unterbau 212 M. über dem in 1504 M. Meereshöhe liegenden tiefsten Maria-Geburt-Unterbaue. In dem östlichen Theile gehen streichend Josefi- 201, Lanner Unterbau 157 M. über dem erwähnten tiefsten Stollen gegen Westen. Vom Maria-Geburt-Mundloch bis zum äussersten westlichen Feldort beträgt die Distanz 1500 M. oder $1^1/_2$ Kilometer.

Diese Erzlagerstätten sollen sämmtlich eine der Schichtung entsprechende Lage haben, woraus vorzüglich ihre Lagernatur und die Contemporärität ihrer Bildung mit dem Gesteine gefolgert wurde. Ich kenne nun keine dieser Lagerstätten aus eigener Anschauung, nachdem sie aber gar so viele Beziehungen mit den übrigen Erzlagerstätten des Districtes gemein haben, zweifle ich nicht, dass auch sie ausgefüllte Spalten sind, wie die übrigen, von denen ich diesen Beweis liefern zu können glaube.

Der Kelchalpner Bergbauzug.

Sammt den in seiner Fortsetzung liegenden Bachalpner und Wildalpner Grubencomplexen scheint dieser Zug, wie erwähnt, die Fortsetzung des Hochalpen-Foierling-Eisensteinzuges zu bilden, macht sich zuerst am Westabhange des Bischofmassivs bemerkbar, durchsetzt das Auracher Thal, tritt sodann an dem östlichen Abhange des Laubkogels auf, überschreitet die Wasserscheide und senkt sich an dem unter dem Namen Kelchalpe zusammengefassten Gehänge bis nahezu in's Wiesenegger Thal herunter. Die Gesammtlänge desselben von dem östlichsten Feldorte der Wildalpe bis zum westlichsten Mundloch der Kelchalpe beträgt 2 920 M., also rund 3 Kilometer. In dieser ungefähr nach Südwest gerichteten Gesammterstreckung beträgt die Distanz zwischen den äussersten Punkten des Kelchalpner 1 310 M., des Bachalpner 520 M. und des Wildalpner Bergbaues 790 M., wobei zu bemerken ist, dass zwischen den Einbauen der letzten zwei Bergbaue durch den Auracher Graben eine Lücke von 200 M. entsteht. Die Gesammt-Streckenlänge schlage ich bei den Bergbauen auf der Kelchalpe

nit 5 500, Bachalpe 1 250, Wildalpe 2 250, zusammen mit 9 Kilo-
neter an.

Ein Charakter ist es, welcher diese Lagerstätten vor den
brigen im Thonschiefer Vorkommenden auszeichnet, — es ist das
'orkommen von Ankerit und der übrigen damit vergesellschafteten
arbonate in ihrer Füllung. In dieser Beziehung schliessen sie
ch einerseits an die Kupferlagerstätten des Kalksteins, anderer-
:its an die soeben behandelten Eisenlagerstätten an, und aus
esem zuletzt angeführten Grunde ist die Annahme eines directen
usammenhanges mit einem dieser Eisensteinzüge nicht gar zu
:wagt. Wie erwähnt, ist es der Hochalpen-Foierlingzug, welcher
:iner Position nach für eine Fortsetzung dieses Kupferzuges ange-
:hen werden kann, und trotz dem Umstande, dass die zwischen
:iden Zügen liegende Hochgebirgsmasse der Beobachtung ziemlich
ngünstig ist, kennt man am Sonnspitz und an der Staffalpe
puren derartiger Lagerstätten, wodurch in der 4 Kilometer langen
ücke eine Verbindung zwischen dem 2 Klm. langen Eisensteinzuge
nd unserem 3 Klm. langen Kupfererzzuge hergestellt wird.

Der Aerarial-Kupferbergbau Kelchalpe.

Durch die 1751 gemachte Entdeckung des Erzvorkommens
n der Wildalpe ist man auf die am Gebirgsrücken zwischen dem
urach- und Wiesenegger-Thale befindlichen alten Pingen und
'alden aufmerksam gemacht worden, was 1769 zur Begründung
:s Kelchalpner, gegenwärtig productivsten Kupferbergbaues des
itzbühler Districtes führte. Es ist merkwürdig, dass auch hier,
nlich Mitterberg, trotz des so hoch entwickelten conservativen
innes der Bevölkerung keine Tradition über einen einstigen
ergbaubetrieb in dieser Gegend vorhanden war, und dass auch
ier topische, mit diesem Betriebe zusammenhängende Localnamen
icht aufgewiesen werden können, mit Ausnahme des Ausdrucks
leidengruben, den man, vielleicht aber schon nachträglich,
iesen Bergbauresten verlieh.

Herr Dr. Much widmet in seinem bereits mehrfach ange-
ogenen Werke auch den Kelchalpner alten Funden einige Worte.
r erwähnt, dass 1855 die Wässer des Alten Mannes plötzlich zum
urchbruch kamen, und dass man in den alten Verhauen eine

grosse Menge von Kohlen, Reste des Feuersetzens, angebrannte Hölzer und zahlreiche Leuchtspäne, letztere gerade so, wie in den Gruben von Hallstadt, Hallein und Mitterberg antraf. Von Geräthen soll man gefunden haben: einen aus Fichtenbrettern bestehenden viereckigen Kasten, mehrere aus Fichtenholz roh gefertigte schüsselartige Gefässe, ähnlich den Näpfen, in denen sich die Arbeiter den Teig zu ihrer Mahlzeit bereiten, ohne dass jedoch über deren Zweck eine bestimmte Meinung ausgesprochen werden konnte, endlich am tiefsten Punkte der Verhaue eine Nadel aus Bronce. Auf Grund dieser Funde lässt sich nach Dr. Much mit Beruhigung behaupten, dass auch die alten Kupferwerke auf der Kelchalpe in die prähistorische Zeit zurückreichen und mit Hallstadt und Mitterberg gleichen Alters sind.

Ich bin in der Lage zu diesen Angaben noch Einiges zuzufügen. Von den alten Verhauen, die oberhalb des Danieli-Stollens anfangen und bis zur Oberfläche reichen, war 1875 eine Partie noch zugänglich, aber in derselben fand ich nichts Bemerkenswerthes, auch keine Spuren von Feuersetzen, deren Charakter mir aus Felsöbánya und Verespatak wohl bekannt ist. Es sind gewölbartige Formen der Streckenfirst, die eiförmigen Gestalten der Feldorte mit den concentrisch zu den Aushöhlungen sich ablösenden Gesteinsschalen, deren Ursprung ich z. B. im Strugglischen Bergbaue von Raibl trotzdem, dass vor mir dort Niemand an's Feuersetzen gedacht hat, sofort erkannte. Hiemit will ich keineswegs gesagt haben, dass an andern Orten der alten Verhaue keine Spuren von Feuersetzen vorkommen, und habe nur diese Gelegenheit benützt, um auf den hervorragenden Charakter dieser Art von Gesteinsarbeit aufmerksam zu machen. Was nun die Funde von Kisten und der schüsselartigen Gefässe betrifft, so sind wohl Letztere unbedingt für Bergtröge zu erklären. Ein Augenzeuge dieses Fundes, Herr Hutmann Anton Duxneuner, versicherte mich, dass die ganze Sache auf ihn den Eindruck gemacht hätte, als wäre hier eine unterirdische Aufbereitungswerkstätte etablirt gewesen. Es standen drei Säulen in einer Reihe, und zwischen je zweien davon eine viereckige Holzkiste, über der eine Stange lag. Nebst offenbaren Trogfragmenten fanden sich auch aus Haselstauden angefertigte Siebe, so dass man die Existenz einer Siebsetz-Vorrichtung annehmen zu müssen glaubte,

bei die in die Kisten eingesenkten Siebe auf der obenbefind-
nen Schwungstange aufgehängt gewesen sein mögen. Relata
'ero, ohne einen dieser Gegenstände selbst gesehen zu haben.

Dass man unterirdisch eine Aufbereitung vornahm, dürfte
h aus dem Vorhandensein von Wasser und der milderen Tem-
ratur des Locals im Vergleich zu jener im Herbst und Winter
der Oberfläche herrschenden erklären. Uebrigens bestand auch
Mitterberg und in einem der römischen Bergbaue von Veres-
tak [1]) ebenfalls eine unterirdische Aufbereitungsstätte. Was aber
sonders überrascht, ist das hier zur Anwendung gebrachte Prin-
ɔ des Siebsetzens, welches ebenso wie die in Mitterberg be-
lgte Manipulation mit dem Sichertroge verhältnissmässig hoch-
ıtwickelte Aufbereitungs-Methoden andeutet.

Die hier gefundene Bronce-Nadel, welche mir vom Herrn Ver-
alter Pfund zum Geschenk gemacht wurde, und von welcher
err Dr. Much eine Abbildung geliefert hat, besteht aus einem
i Mm. langen, an einem Ende flachgeschlagenen und eingerollten
ronce-Drathe. Derartige Nadeln erscheinen an Fibeln aus ver-
hiedenen Zeitepochen und lassen, wenn nicht das Ornament der
ibel selbst charakteristisch ist, kaum eine genauere Zeitbestimmung
ı. Das Vorkommen dieses Bronce-Gegenstandes und die Abwesen-
ːit von Bestandtheilen aus Eisen deutet jedenfalls auf ein grösseres
lter dieser ersten Betriebsperiode des Kelchalpner Bergbaues.

Die räumlichen Verhältnisse des Bergbaues sind aus der
evierskarte Fig. 21, 22, Taf. VIII, ersichtlich, welche aus den über-
nander gebrachten Daten der Katastralkarte, der neuen Militär-
ıfnahme, der Hofer'schen Revierskarte und der neueren Aus-
hrungen zusammengestellt wurde. (Bezüglich der Höhe des Ge-
rgsrückens über dem Horizonte des Ruperti-Stollens stellen sich
vischen den Daten der Militäraufnahme und der Hofer'schen
arte beträchtliche Differenzen ein, indem z. B. der alte Schacht
n Laubkogel nach ersteren Daten um 37 Meter höher zu stehen
ime, als nach der Hofer'schen Karte.)

Ein Blick auf diese Karte genügt, um einzusehen, dass der
ɔn dem alten Schachte zum Elisabeth-Stollen laufende Pingen-

[1]) F. Pošepný. Zwei römische Schöpfräder aus den Gruben von Veres-
ıtak in Siebenbürgen und S. Domingos in Portugal. Oesterr. berg- u. hüttenm.
ːitschrift, XVI und XXV.

zug, wenn seine nach Hofer's Aufnahme bestimmte Lage richtig ist, nicht gut das Ausgehende der gegenwärtig in Abbau stehenden Lagerstätte repräsentiren kann. Nun beobachtete ich aber an dem erwähnten, theilweise noch offenen Schachte einen Luftzug, welcher jedenfalls auf eine Communication mit einem tiefer gelegenen Baue deutet. Der Sachverhalt wird sich allerdings durch eine genauere Messung feststellen lassen, inzwischen bleibt aber die Distanz zwischen dieser Pingenlinie und den obersten Verhauen der Grube eine Erscheinung, die sich nur durch die Annahme einer plötzlich ungemein flach gewordenen Lagerstätte, oder durch die Supposition zweier parallelen Erzlagerstätten erklären lässt.

Man bemerkt ferner einen zweiten in der Feldortsgegend der Kelchalpner Stollen auftretenden Pingenzug, welcher die Streichungslinie durchschneidet und welcher also nicht die Ausbisslinie repräsentiren kann. Auch über diesen Punkt könnte nur eine neuere genaue Aufnahme Licht verbreiten.

Der höchste Einbau, der Elisabeth-Stollen scheint dem Gesagten zufolge auf einer liegenderen Lagerstätte angesetzt zu sein, als der nächste Stollen, die Daniel-Fundgrube. Mit diesem Stollenschlage hat man sich geraume Zeit im Alten Manne bewegt und schliesslich die unverhaute Lagerstätte getroffen, auf welcher man sowohl hinauf- als hinunterzu lange Zeit erfolgreich gebaut hat. Auf einigen Stollen sind Unterbrechungen der Continuität der Lagerstätten zu bemerken, doch lässt die verzimmerte Strecke keine eingehendere Beobachtung über die Ursache dieser Unterbrechungen zu. Hie und da können Klüfte bemerkt werden, wovon einige die Lagerstätte verwerfen, andere aber nicht. In der Feldortsgegend verschmälert sich die Mächtigkeit der Lagerstätte und ihre Füllung zeigt nur Spuren von Erz; das Feldort selbst steht im Alten Mann. Aus diesen Beobachtungen geht hervor, dass die Lagerstätte schon an und für sich nicht ganz gleichmässig entwickelt ist und dass sie überdies nachträglich durch Verwerfungsklüfte gestört wurde. Aehnlich verhält es sich in den andern Horizonten, aber die Art und Weise der Absätzigkeit der Füllung und der Verwerfung lässt sich gegenwärtig, nachdem die Zimmerung die Aufschlüsse bedeckt, nicht mehr beobachten. Dieser fatale Umstand bildet auch hier ein grosses Hinderniss des Studiums und da können nur die während des Betriebes

emachten und sorgfältig registrirten Beobachtungen einigermassen bhelfen.

Der Rupert-Stollen, bis zu dessen Horizonte die vom 'ochwerke ausgehende Förderungsrampe hinaufreicht, und an essen Mundloch in einer Meereshöhe von 1 544 Meter das Bergaus steht, ist im Liegenden der Lagerstätte angetrieben, trifft lieselbe bald und verfolgt sie constant bis an sein Feldort. Auf liesem Horizonte befindet sich auch die ausgiebigste Verquerung les Nebengesteins; dieselbe hatte den Zweck, die im gegenwärtig rerbrochenen Michael-Stollen angefahrene Hangendkluft zu erreichen. Merkwürdiger Weise erscheint die Lagerstätte vorwaltend ıur bis zur Sohle dieses Horizontes in der ganzen Länge nach rerhaut. In den unteren Horizonten beschränken sich die Verhaue vorwiegend auf eine gewisse, dem Tage nahe gelegene Region, so z. B. auf dem Mittellaufe und auf dem nächst tiefsten Anton-Stollen. Dasselbe gilt von den tieferen Horizonten, welche überhaupt noch nicht in dem Masse nach Osten angetrieben sind.

Der Franz-Stollen, an dessen Mundloche sich in der Seehöhe von 1 440 Meter das zweite Berghaus befindet, ist 1818 angeschlagen worden. Der Stollenschlag verquert Anfangs den mächtigen Gehängschutt, läuft sodann einer Kluft nach und erreicht mit einem Liegendschlage die edle Lagerstätte. Die streichende Strecke bildet hier zwei aufeinanderfolgende scharfe Biegungen. An der zweiten derselben lässt sich eine steil westfallende, nordwest streichende Diagonalkluft beobachten, an welcher die flach südost fallenden Thonschieferschichten abstossen und jenseits welcher eine edle Erzlagerstätte auf diesem Horizonte nicht mehr bekannt ist. Diese Diagonalkluft schneidet somit auch die Lagerstätte ab, und man hat es hier nicht mit einer Ablenkung, sondern mit einer Verwerfung zu thun, jenseits welcher die edle Lagerstätte noch nicht ausgerichtet ist. Die in der Fortsetzung des Stollenschlages angefahrenen und theilweise auch verfolgten Quarzklüfte sind nach meiner Ansicht nicht mit der edlen Lagerstätte identisch, und diese wäre erst durch selbstständige Ausrichtungsarbeiten zu suchen.

Der gegenwärtig tiefste Barbara-Stollen erreicht nach Verquerung der mächtigen Gehängschuttdecke einen grauen südfallenden Schiefer, sodann eine Partie schwarzen Schiefers, wobei die

an demselben auftretenden Klüfte auf eine Strecke gegen Ost verfolgt wurden. Er durchfahrt weiter noch einige solche mit schwarzem Schiefer verbundene Quarz- und Ankeritklüfte, wovon die in der Feldortsgegend auftretenden aus einer mächtigen Folge von Quarz- und Ankeritstreifen bestehen, welche mit lichten Thonschieferpartien wechsellagern. Zur Zeit meiner Befahrung konnte man nur ganz geringe Kupferkiesspuren in dieser Quarzmasse bemerken. Kurz nachher ist erst die edle Lagerstätte in diesem Horizonte angefahren worden. Die erwähnte Quarz- und Ankeritmasse wird durch eine mit ihr nahezu gleichstreichende Kluft verworfen, d. h. von derselben derartig abgeschnitten, dass diese Masse in den westlichen Partien dieser Strecke im Hangenden, in den östlichen aber im Liegenden von dem steilfallenden Blatte auftritt.

Wenn wir die hier nur angedeuteten Verhältnisse der Grube überblicken, so finden wir, dass mehrere übereinanderliegende Lagerstätten vorhanden zu sein scheinen, dass aber sämmtliche Ausrichtungsarbeiten nur eine Lagerstätte ins Auge gefasst haben. Die den Gegenstand des Abbaues bildende Stätte hat im Allgemeinen ein nordöstliches Streichen, ein flaches südöstliches Einfallen und eine ziemlich unregelmässige Streichungslinie. Bei einer genaueren Betrachtung des Streckenverlaufes bemerkt man, dass auf mehreren Horizonten auffallend starke Windungen auftreten, welche so ziemlich in eine Zone zusammenfallen, welche die Streichungslinie unter einem spitzen Winkel schneidet. An diesen Punkten wird nämlich die Lagerstätte gestört und verworfen, und wir können diese Linie als den Durchschnitt mit einer Verwerfungszone auffassen, die aus mehreren einzelnen Verwerfungsklüften besteht. Ueber das Detail und den Charakter dieser Störung geben die Grubenaufschlüsse nur verhältnissmässig wenig Anhaltspunkte, da, wie erwähnt, Vieles die Zimmerung deckt. Bei der Betrachtung der Gesammtresultate, wie sie die Grubenkarte darstellt, fällt es auf, dass die Lagerstätte in den oberen Horizonten von Ruperti aufwärts durch diese Zone in ihrer Continuität nicht bedeutend gestört ist, dass nämlich die Abbaue unbekümmert um diese Störungszone fortlaufen, während die Abbaue der tieferen Horizonte an derselben absetzen. Diese Erscheinung gab natürlich zu verschiedenartigen Speculationen Anlass.

So wurde z. B. aus der Verbreitung der Verhaue, wie sie die gegenwärtigen Aufschlüsse ergeben, zu folgern versucht, dass der Erzadel blos an die Nähe des Tages und an eine gewisse Distanz von demselben gebunden sei. Diese Ansicht setzt voraus, dass die gegenwärtige Terraingestaltung schon bei der Bildung der Erzlagerstätte bereits vorhanden war, was entschieden gegen die geologische Auffassung des Gegenstandes verstösst. Angesichts der von einem Thalgehänge zum andern fortsetzenden Schichtenlage wird man sich denn doch das Thal nicht anders als durch eine Erosionswirkung entstanden denken — besonders da man in dem Bachbette eine derzeit noch sehr ausgiebige Erosion faktisch beobachten kann. Das Fortsetzen der Lagerstätten über das Auracher Thal hinaus gegen die Wildalpe ist wohl ein zweiter Umstand, welcher jede weitere Discussion über diesen Gegenstand überflüssig macht.

Die Gestaltung der jetzigen Grubenaufschlüsse ist nach meiner Ansicht von der unvollkommenen Ausrichtung der Störungen und Verwerfungen bedingt. Nachdem einmal auf einem Horizonte die Lagerstätte verworfen und verloren wurde, wirkte dies entmuthigend auf die Aufschlussarbeiten der übrigen Horizonte. An der Existenz von Verwerfungen hat man wohl hier nie gezweifelt, und blos vergessen, die Consequenzen aus denselben zu ziehen. Stapff[1]) gibt zwar eine Zeichnung und Beschreibung der Verwerfung des Hauptganges zwischen den Horizonten von Antoni und Rupert; indessen fehlt noch eine genaue Zusammenstellung der gesammten auf Verwerfungen Bezug nehmenden Daten.

Das in der Grube herrschende Gestein ist der erdige, feingeschieferte, lichtfarbene Thonschiefer, wovon eine besonders lichte Varietät den Namen Falgenschiefer führt und welchen wir in andern Kupferbergbau-Distrikten bereits getroffen haben. Einzelne Schichtenpartien sind mit Quarz imprägnirt und bilden Einlagerungen einer Art von Kieselschiefer. Ein besonderes Interesse haben für unseren Zweck die schwarzen graphitischen Schiefer, welche hier wie anderwärts die Lagerstätte gerne begleiten. Die in diesen Graphitschiefern auftretenden glänzenden, polirten Flächen sind ein Beweis einer stattgefundenen Bewegung

[1]) Freiberger Berg- und Hütten-Zeitung. 1865, pag. 29.

der Gesteinsmasse. Oft sind die Graphitspiegel so häufig, und die Zerklüftung so dicht, dass das Gestein in lauter linsenförmige Fragmente zerfällt, wenn man es mit dem Hammer berührt. In einigen Fällen treten die schwarzen Schiefer allerdings in einer Mächtigkeit von einigen Decimetern auf — in vielen Fällen ist aber die schwarze graphische Färbung nur an der Zerklüftung zu bemerken, und hier ist sie evidentermassen erst nachträglich in das Gestein gekommen. Dieser Umstand erklärt auch die Vergesellschaftung dieser schwarzen Schiefer mit den Erzlagerstätten. Als echte Gesteinslager aufgefasst, werden sie, da sie eben die nachgiebigsten Medien repräsentiren, durch ihre besondere Flexibilität bei einer eintretenden Bewegung des Gesteinsmediums eine besondere Rolle spielen. Spalten werden sich an ihnen zertrümmern und die extremsten Schichtenbiegungen werden gerade an ihnen vertreten sein. In Fällen, wo die graphitische Masse blos als Beschlag an den Klüften und als Saalband der ausgefüllten Spalten auftritt, ist sie secundär als Detritus oder Reibungsprodukt der graphitischen Lager im festen Zustande oder als ein Zersetzungsprodukt von organischen Stoffen in flüssigem Zustande hineingekommen. Das Vorkommen der lagerartigen Graphit- und Schwarzschiefer-Massen ist auch darum von besonderem Interesse, weil es bald im Hangenden, bald im Liegenden der Erzlagerstätte auftritt.

Die Erze sind vorwaltend Kupfer- und Schwefelkies; Zinkblende und Nickelerze sind verhältnissmässig selten. Die Gangmasse besteht aus Quarz und Ankerit in inniger Mischung. Oft herrscht die eine dieser Substanzen, wogegen die andere zurücktritt. Im frischen Zustande ist häufig Quarz von Ankerit durch das blosse Ansehen kaum zu unterscheiden, bei eingetretener Oxydation verrathen die rostbraunen Flecken sofort die Existenz von Eisencarbonat. Die Erze kommen in der Regel in den Gangmassen eingesprengt vor. Eine genaue Untersuchung der Erzstufen ergiebt, dass die Schwefelmetalle gleichzeitig mit den Mineralschalen entstanden sind. Besonders deutlich zeigt sich dieses Verhältniss auf den eingesprengten Gangstufen, sowie auch da, wo die Schwefelmetalle oft fortlaufende, mannigfach geformte und gewundene Bänder bilden. Unter solchen Verhältnissen kann man sich die Bildung dieser Massen unmöglich als ein Sediment aus denselben See-

ɛken denken, aus denen sich die Schiefer abgesetzt haben. Jede ufe überzeugt uns von der secundären Entstehung. Wenn wir eine nze Erzstrasse ins Augenmerk fassen, so finden wir z. B. eine ächtige aus Quarz und Ankerit bestehende Gangmasse, und in eser scharfkantige Bruchstücke des Nebengesteins, oft als Breccie it zusammenhängenden Bruchstücken als Typhon ausgebildet, erade so wie wir sie bei Gängen zu sehen gewohnt sind. Dieses tzt angezogene Verhältniss ist auf einigen Kupferplatten-Lagerätten in einem ausgezeichneten Grade zu beobachten; es zeigt ich oft eine mächtige Folge von dünnen, mit treifen des Nebengesteins wechselnden Gangıassen, offenbar nur eine Variante des obien Falles, wobei die Gesteinsfragmente noch eutlich zusammenhängen. Sowohl hier als uch an Erzstrassen vieler anderer Bergbaue emerkt man den Parallelismus der Schichung mit der Erzlagerstätte, und dieser Umtand ist es ja eben, welcher derartige Vorommen zu **Lagern** im eigentlichsten Sinne es Wortes stempelte. Dieser Parallelismus ezieht sich aber blos auf die unmittelbar n die Erzlagerstätte grenzende Gesteinsregion, pflegt aufzuören, wie man sich von derselben entfernt. Dieses Verhältiss kann man zwar auch hier, trotzdem Querschläge so selten ind, angedeutet finden, deutlicher ist es aber im Kupferplatten-Reviere entwickelt. Hier ist kein Zweifel, dass dieser **partielle** '**arallelismus** die Folge einer Flexion der Schichtung an der instigen Dislocations-Spalte, welche nachher mit Erzen, Gangnassen und Gesteinsbruchstücken erfüllt wurde, repräsentirt. Dieser Umstand bringt die Spaltenbildung mit dem Gebirgsbaue in Zuammenhang und erklärt so manche dunkle Erscheinung im Gebiete lieser Lagerstätten.


Ulmbild in der Kelchalpe

Alter Schurfbau auf der Bachalpe.

Auf dem Bachalpner Gehänge gegen das Auracher Thal zu ɜmerkt man nebst dem erwähnten Pingenzug mehrere alte Schurfɔllen, wovon vier untersucht worden sind.

In der Nähe des am Pingenzugende gelegenen Bachalpner Viehschirmes hat nach Falser 1781 ein Wolkenbruch den Ausbiss eines mächtigen Ganges mit Kupfergrün und Vitriolspuren entblösst. In dem 1779 unterhalb demselben angesetzten Schurfstollen soll der Schramm eine halbe Klafter mächtigen Quarz mit Erzspuren erreicht haben. Von der Verquerung in der Feldortsgegend sagt Hofer, dass man im Hangend-Feldort zuletzt ein flaches Schrammel abbaute und im Liegend-Feldorte ein schwarzes Hornschiefergestein anfuhr. Der Stollen wurde 1785 aufgelassen, nachdem man sich überzeugt zu haben glaubte, dass ein Durchschlag mit dem Kelchalpner Baue nicht leicht durchführbar sei.

Etwa 20 Meter tiefer wurde ein Unterbau-Stollen angelegt, und, der Configuration der Strecke nach zu schliessen, plötzlich das Streichen der Lagerstätte verlassen, um entweder einer Nordkluft zu folgen oder querschlägig vorzugehen. Nach Falser soll man den Anfangs edlen Gang im Hangenden suchend, „blos wilde Kiesgespüre" erreicht und nach dieser Verunedlung der Kluft den 70 Klafter langen Stollen 1789 eingestellt haben.

Der Katharina-Stollen wurde 1762 gegenüber den Wildalpner Aufschlüssen angesetzt. In seinem Schlage soll überall etwas Erz zu beobachten gewesen sein, doch nicht in bauwürdiger Menge; theilweise auch in dem 1765 angelegten Dreifaltigkeits-Unterbaustollen, welche beide mit einem Wetterschachte durchschlägig sind, doch soll im letztern Stollen die Kluft unedler als am oberen Horizonte gewesen sein. In der Feldortsgegend des Katharinaschlages soll eine „Kluftzertheilung" stattgefunden haben; der westliche Feldort hatte ein sehr verdrücktes Kluftgebirge aufzuweisen, während an der zweiten Kluft in einem sehr festen Gesteine Erzspuren und in dem südlichen Auslenken ein „rothschieferiges Gebirge" getroffen wurde.

Aus den Haldengesteinen dieser beiden Stollen lässt sich schliessen, dass auch hier eine ähnliche Quarz- und Ankeritfüllung wie in der Kelchalpe vorhanden war. Dass andere parallele Lagerstätten hier vorkommen, ist durch das Vorhandensein einiger alter Halden nördlich von den Stollenstrecken angedeutet, nicht aber erwiesen.

Der Wildalpner, gegenwärtig gewerkschaftlicher Bergbau.

Die Entstehung dieses Bergbaues fällt in das Jahr 1751, in lchem der Schafhirt und nachmalige Grubenhüter M. Lechner 40 Pfund derbes Stufferz unter den Wurzeln einer umgerisıen Tanne fand. Bereits im Jahre 1753 kommt nach Falser der fünften Raitung eine Theilung mit 192 Star Lechgröb und lmbrüche vor.

50	1. Raitung	128	Star Erz	426	St. Hüttenkolmbrüche	
58	7. „	95	„ Lechgröb	51	„ „	189 Kleingröb
70	1. „	61	„ „	51	„ „	122 „
76	6. „	242	Ctr. Erz	632	Ctr. Pochgang	
79	2. „	229	„ „	881	„ „	

1770 ist der vom Tage bei 30 Klafter im Gebirge edel und chtig verhaute Gang an das östlich vorliegende schwarze Gege angestossen und weder im Feld noch in der Tiefe edel vorden. Wahrscheinlich hatte man es hier mit einer Verwer.g oder Ablenkung zu thun und die Ausrichtungsarbeiten wurı von keinem Erfolg gekrönt. Nebst den vom Wildalpner hänge eingetriebenen, unter einander befindlichen vier ärarischen llen: Joseph, Theresia, Franz und Leopold ist vom tzinger Graben der gewerkschaftliche Barbara-, später Barolomäi-Stollen eingetrieben worden. Er hat erst nach einer rchfahrung von mächtigem Schotter kurz vor der Erreichung Liegendkluft anstehendes Gestein getroffen, 1802 wird derbe auch Anton-Stollen, später der Längrisser- oder einh der gewerkschaftliche Stollen im Matzinggraben genannt. r Ausbiss der Liegendkluft befand sich in einem Graben oberb und südlich von diesem Stollen.

Der Josephi-Stollen erreichte bald die edle Kluft und ss darauf an den schwarzen Schiefer. Der Theresia-Stollen gt einen trotz der Anfahrung von 5 Klüften angeblich resultatsen Hangendschlag, weiter ins Feld einen Liegendschlag, mit chem die verunedelte Liegendkluft verquert worden ist. Der ge Nordost-Schlag ist der verunedelten Kluft nachgetrieben an sechs Stellen sind kurze Hangend- und Liegendschläge

ausgelenkt worden, ohne die edle Kluft zu treffen. Ueber die Resultate der letzten 100 Klafter gegen die Feldortgegend existiren keine Aufzeichnungen. An dem tieferen Mittellaufe ist nach Haller anstossend an die grosse Zeche eine kleinere mit „gremsigen Erz“ aufgeschlossen worden.

Der Franz-Stollen ist im Hangenden angeschlagen und fährt die Kluft unter einem spitzen Winkel an. Das Ostfeldort steht im schwarzen Gebirge. In dem Schachte konnte man in einem grauen festen Gebirge ein schwebend nach Süden fallendes Blatt beobachten, welches das edle Erzmittel „überrückt“, d. h. verworfen hat. Bei der Ausrichtung des ins Hangende überschobenen Erzmittels hat man eine mächtige Kluft getroffen, „bei welcher im Falgen- und schwarzen Schrammgebirge ein beinahe einen Schuh mächtiger Kupferkies anstand.“ Der Schacht wurde der edlen mit 48 Grad nach Süden fallenden Kluft nachgetrieben.

Mit dem im Liegenden angelegten Leopold-Unterbau ist nach Obinger ein einen halben Lachter mächtiger schöner Falchengang mit einem fingerbreiten Erzstreifen durchgefahren und über und unter sich verfolgt worden. Der Aufriss der Grubenkarte zeigt uns die Lage des edlen Mittels nach den an denselben geführten Verhauen.

Bei der Ausrichtung der edlen Lagerstätte hatte man auf das Theresien-Ostfeldort und auf die Tiefe die grösste Hoffnung gesetzt; als dies nicht in Erfüllung ging, die Arbeiten auf den Abbau der vorhandenen Erzmittel beschränkt und den Bau 1792 verlassen. Seit dieser Zeit wurde er mehrmals von Gewerkschaften aufgenommen, so auch zuletzt im Jahre 1874, wo eine von Kitzbühler Bürgern bestehende Gewerkschaft angefangen hat, die Stollen auszuräumen.

Die auf der Halde gefundenen Erzstufen gleichen vielfach jenen der Kelchalpe. Nebst krystallinischem Quarz und Ankerit tritt hier ein feinkörniger, beinahe dichter chalzedonartiger Quarz als Kluftfüllung auf. Im Ganzen waren hier drei Lagerstätten bekannt, wovon eine 37 Klafter im Liegenden, die andere 70 Klafter im Hangenden von der Hauptkluft entfernt lag. Die Störungen der Lagerstätten sind aus den angedeuteten Daten nicht klar zu entnehmen, so viel dürfte indessen daraus hervorgehen, dass man

hier auf ein einzelnes Fragment baute, dessen Fortsetzungen auszurichten nicht gelang.

Von den übrigen in der Distriktskarte angedeuteten Schürfen ist zu bemerken, dass der eine Wurzegger Schurfstollen den Gehängschutt gar nicht durchfuhr, während der zweite blos ein „verdrücktes Schrammgebirge“ erreichte und es durch den Neuschurfstollen im Staffgraben nicht gelang, die Lagerstätte der aus einzelnen Fundstufen hier vermutheten Erze zu finden.

Nach Falser ist 1770 im Staffgraben in einem auf der Revierskarte nicht näher bezeichneten Orte ein Ausbiss entdeckt, ebenso 1770 im Brunngraben in der Nähe der Wildalpe, 150 Klftr. im Hangenden des Franz-Stollens und 32 Klftr. höher ein gestaltiger Gang aufgeschürft worden. Letzterer war eine halbe Klafter mächtig, vorwaltend aus Quarz bestehend, aber ganz taub. Er wurde auf 50 Klftr. verfolgt und, nachdem auch ein Hangendschlag resultatlos geblieben, 1773 aufgelassen.

Unter den Ausbiss im Staffgraben wurde 90 Klafter im Hangenden des Brunn-Stollens und 7 Klftr. tiefer ein Schurf-Stollen unter dem Namen Jakob angelegt, welcher einen fussbreiten Schramm mit Quarz verfolgte. Nachdem man in der Dammerde vielfach schöne Kupfererzspuren fand, beabsichtigte man das Terrain zwischen dem Jakob- und Brunn-Stollen durch Querschläge zu untersuchen, welcher Vorsatz indessen nicht ausgeführt worden zu sein scheint, da diese Schürfe bereits 1773 aufgelassen waren. In der Revierskarte fällt der Brunngraben 90 Klftr. südlich vom Franz-Stollen-Mundloch ein, was mit der obigen Distanz nicht übereinstimmt. Jedenfalls waren diese beiden, Brunn- und Jakob-Stollen, unterhalb des in der Karte verzeichneten Wurzegger-Stollens situirt und die Lagerstätten beider wahrscheinlich in einem engeren Zusammenhange. Den Kelchalpner Zug umgeben noch eine Anzahl von kleineren Bergbauen und Schürfen, welche auch erwähnt zu werden verdienen.

Hangler Bergbau

noch im Bereiche der Revierskarte an dem der Kelchalpenseite entgegengesetzten Gehänge des Wiesenegger Thales, ein uralter Bau, welchen man 1760 zu gewältigen angefangen hat. Die oberen zwei Stollen scheinen unmittelbar am Ausbisse angelegt zu sein,

wie die kleine Zeche nahe an dem Mundloche andeutet. Die Lagerstätte hat ein der Kelchalpner analoges Streichen und Verflächen, befindet sich aber etwa 500 M. im Hangenden derselben. Der obere Stollen ist über 150 M. lang und zeigt in der Feldortsgegend einen nach Ost gerichteten Schacht, welcher somit die Existenz einer erzigen Nordkluft vermuthen lässt. In einer alten Karte ist die Bemerkung gemacht, dass in der Feldortsgegend schwarzes Gestein einfalle und die Kluft nach Süden verwerfe. Die Richtung dieser Verwerfungskluft wäre sodann auch eine nördliche.

Der Gottesgab-Unterbau-Stollen, 21 Klftr. tiefer, wurde 1796 angelegt, um aus den oberen Zechen das Wasser abzuzapfen. In etwa 67 Klftr. war ein Hangendschlag zur Verquerung des sich „im Hangenden wendenden Falkenganges". Wir finden hier also die ersten Andeutungen einer Wendung der Klüfte gegen Süden, eine Richtung, welche weiter bei Kupferplatten und deren Fortsetzung herrschend wird. Der 1773 eingestellte Stollen soll 80 Klftr. lang gewesen sein, und es wären noch weitere 60 Klftr. nothwendig gewesen, um unter die alten Zechen zu gelangen.

Nordwestlich von dieser Localität wurde 1760 in der sogenannten Schlichtenrinn ein Stollen zur Verquerung von Gangausbissen auf 62 Klftr. gegen Süd betrieben, sodann 1764 nach schmalen Klüften nach West ausgelenkt, ohne mehr als unbauwürdige „quarzige Kiesgespüre" erreicht zu haben. An dem gegenüberliegenden Gehänge des Wiesenegger Thales bestand ein Schurf-Stollen im Niederristthal auf einer analogen Lagerstätte.

Im Auracher Thal gibt Falser folgende Bergbaue an:

Pachergraben, oberhalb Nieder-Aurach, wo 1771 ein Ausbiss einer kupferkieshältigen Quarzkluft und später, 1779, mehrere Klüfte in der Umgegend gefunden wurden, wovon einige Ost-West, andere Nord-Süd streichen. Nebst einigen kleinen in der Nähe der Ausbisse situirten Schürfen wurde hier ein Unterbau angelegt, der einige dieser Ausbisse verquerte, dieselben aber ganz taub vorfand, worauf 1796 die Auflassung des Baues erfolgte.

Im Filzerthal, oberhalb Ober-Aurach, wurde 1768 ein Stollen in einem grau- und schwarzblättrigen Gebirge nach Ost getrieben, wobei sich die Erzspuren verloren. Vor der 1771 er-

olgten Auflassung beabsichtigte man, wenn der Gang nicht hier schrottet werden würde, denselben an der nahen Kalkgrenze zu ichen.

Im Wandlthal, östlich von letzterer Localität, untersuchte in 1792 bis 1796 eine nordöstlich streichende, gestaltige, quarzige uft ohne Resultat.

Im Kohlstattgraben, am Nordostgehänge des Auracher ales am sogenannten Winterberge, wurde mit einem Stollen der sbiss einer Kupferkiesspuren führenden Kluft gegen Westen gerichtet, wobei sich eine Verwerfungskluft einstellte. In einem)6 in der Querschlagsrichtung nach Süden angetriebenen Unterbau rde 1819 die Kluft taub durchgefahren.

Oestlich davon, im Wandlötz-Graben wurden 1714 bis 38 mehrere Ost-West streichende Klüfte mit Kupferkiesspuren deckt. Ein darauf angelegter Unterbau verkreuzte 1790 in Klftr. eine Kluft mit Erzspuren. Mit der 56. Klftr. wurde aber schwarzes, quarziges Kluftgebirg erreicht und erfolglos unter- ht. Nachdem man noch eine Kluft auf 53 Klftr. gegen West l 10 Klftr. in die Tiefe untersuchte, gab man den Bau 1797 . In der Nähe, im Hollerthal, unter dem Laubkogl, wurden 36 bis 1769 die Labrinn-Schurfstollen gegen einen hoffnungs- len Lagerausbiss angetrieben. Der obere oder Ulrich-Stollen te nach einer Karte vom Jahre 1769 eine nach Süd-West ge- itete, 64 Klftr. lange Hauptstrecke, mit welcher ein „Schöner ramm" verfolgt wurde. Ein 15 Klftr. langer Liegendschlag loss zwei schmale Klüfte in hartem Gebirge auf. Ein tieferer erbaustollen dürfte nicht sein Ziel erreicht haben.

Nördlich davon lag der kleine Bergbau am Labkogl. 1685 l ein Magdalena-Stollen an einem drei Finger starken Kies- gl bauend erwähnt. 1759 geschah die Löcherung mit einem eren Zubaue, 1761 wurde der alte Stitzhuter Stollen gewäl- Eine Karte aus dieser zweiten Betriebsperiode bringt zwei Klftr. in der Höhe auseinanderliegende Stollen zur Darstellung, he eine Ost-West streichende Lagerstätte verfolgten, wobei elbe an ein im Schwarzen Gebirge auftretendes Schieferblatt iess, von welchem angenommen wurde, dass es das weisse engebirg sammt dem darin vorkommenden Erzgange ab-

schneide. 1648 wird eine Erzeugung mit 9 Star Erzen in einer Raitung namhaft gemacht. Vereinzelte Daten kommen bis 1649 vor. 1667 wird zum Beispiel die Production von 76 Staar Erz und 266 Star Kolmbrüche angeführt. Das Erz wird als silberhältiges bezeichnet.

Bergbaue auf nordstreichenden Lagerstätten.

Wir haben Spuren von nordstreichenden Lagerstätten bereits begegnet, so z. B. in den Schurfbauen vom Pachergruben, am Hangler Bergbaue, und haben jetzt eine Reihe von Bergbauen zu betrachten, wo diese Erscheinung vorherrscht.

Greinthal

am Eingange des Wiesenegger Thals und nördlich von der Kupferplatten, war bereits im 16. Jahrhunderte im Betriebe. 1540 werden Michael-, 1541 Dionys-, 1574 Paul-, Franz-, Peter-, Christoph-, Carl- und Michael-Stollen im Greinthal im Verleihungsbuche angeführt. 1604 kommt auch ein Allerheiligen-Stollen vor. Ueber die Erzeugung gibt Falser folgende Daten:

1614	in 4	Raitungen	97	Star	Erz,	2 013 Kolmbrüche,
1615	„ 8	„	176	„	„	4 706 „
1616	„ 8	„	188	„	„	5 907 „
1705	„	„	640	„	„	4 294 „

Es soll hier auf Kupfer- und Silbererze gebaut worden sein, auf „gremsigen (eingesprengten?) Kies in festen Banden.“ Von diesem gewiss uralten und nicht unbedeutenden Bergbau ist gegenwärtig kaum eine Spur zu bemerken. Den einzigen Anhaltspunkt über die bebauten Lagerstätten gibt eine Karte aus dem Jahre 1718, worin die Oswald- und Dionys-Stollen-Baue verzeichnet sind. Diese Stollen hatten eine östliche Richtung, und verquerten, wie einer Reduction von Hofer aus dem Jahre 1828 zu entnehmen ist, drei nordstreichende Klüfte.

Das herrschende Gestein scheint, so viel man aus den einzeln aus der mächtigen Schuttdecke hervorragenden, anstehenden Gesteinspartien schliessen kann, Grauwackenschiefer gewesen zu sein, ein Gestein, in welchem z. B. auch der Bergbau vom Gundhabinger Wald gelegen ist. Ich hatte nicht Gelegenheit, die Verbreitung

ieses Gesteins gegen Süden festzustellen, vermuthe aber, dass es einzelnen Schollen längs der ganzen Kupferplattner Zone vorımmen dürfte, wenigstens lässt sich durch diese Annahme das ırkommen einzelner Blöcke davon thalaufwärts auf dem Jochrger Diluvial-Plateau erklären. 1694 wird von der Neugewältigung s alten Dionys-Stollens gesprochen, es scheint also schon damals Blüthe dieses Bergbaues vorüber gewesen zu sein. Später kommn bis 1771 einzelne Daten vor, welche immer Gewältigungen ses oder jenes Stollens betreffen, aber kaum von günstigen sultaten begleitet wurden, da die oberen Regionen bereits verıt waren und das Terrain keinen tieferen Unterbau-Stollen iess. Ueber die Lage des erwähnten Allerheiligen-Stollens, wahrıeinlich des tiefsten Unterbaues, von dem bemerkt wird, dass im festen Gestein getrieben ist und ohne Zimmerung steht, nnte ich keine Andeutung vorfinden.

1770 wird ein Ausbiss eines Quarzganges und einer gestalen Schmierkluft erwähnt, welche 150 Klftr. nördlich, 660 Klftr. llich und 190 Klftr. über dem Kupferplattner Sebastiani-Stollen gen soll, welcher Punkt einen Zusammenhang der Greinthaler t den Kupferplattner Lagerstätten vermitteln dürfte.

Der ärarische Bergbau Kupferplatten.

In einer sehr günstigen Lage im Hauptthale, 7 Kilom. südlich n Kitzbühel und 1 Kilom. nördlich von Jochberg, unmittelbar er der gegenwärtig aufgelassenen Schmelzhütte, ist der alte ıpferblatte- oder Kupferplatten-Bergbau situirt.

Der Aachenfluss hat sich hier durch die Diluvialdecke hinrch bis zum Thonschiefer-Grundgebirge das Rinnsal ausgenagt. kommt es, dass die Aache südlich von der Schmelzhütte in er in das Diluvialplateau eingesenkten, tiefen, felsigen Schlucht sst, während sie weiter nördlich gegen Kitzbühel den immer chtiger werdenden Diluvialschotter nicht durchgebrochen hat. s östliche Thalgehänge, an welchem die Gruben situirt sind, let den Fuss des Schützenkogels, eines mit dem hohen Gamms- in Verbindung stehenden Rückens, und mehrere kleine Gräben ımen bei ihrem Eintritt in das Diluvialplateau, grosse Schuttel bildend, von diesem Gehänge herunter. Es sind von Nord

gegen Süd der Taxer oder Oeschbacher Graben, der Erlacher, der Schönthaler und der Taxermühl-Graben. In diesen Gräben und in den Steilgehängen der Aache unterhalb der Schmelzhütte kommt das Grundgestein, Thonschiefer mit erdigem Bruche und sehr wenigen und kleinen Glimmerblättchen zum Vorschein, und hier sind natürlich auch die ersten Erzausbisse gefunden worden.

Die Schichtung zeigt sich an diesen Aufschlüssen ungemein verworren, flacher Schichtenfall wechselt mit steilem, ein Südverflächen mit einem Fallen nach Ost, und zwar sind die Uebergänge aus diesen Extremen plötzlich. Ich habe Gelegenheit gehabt, im Taxenmühl- und Schönthaler Graben einige diesbezügliche Studien durchzuführen, fand aber so complicirte Verhältnisse, dass sie sich ohne vorausgegangene genaue Aufnahme nicht überblicken lassen. Es ist dies das Terrain, wo die Erzklüfte durchschneiden sollen. Was ich aber in dem felsigen Grunde des Grabens von Ausbissen sah, waren nur undeutliche, unregelmässige und schmale, taube Quarzklüfte. Die Beobachtung wird durch das Hervortreten einer falschen Schieferung sehr erschwert. In dem Aachen-Rinnsale dagegen herrschen viel einfachere Verhältnisse. Ein flaches Verflächen, meist nach Südost, ist vorwaltend und deutlich entwickelt; Fältelungen sind sehr subtil, und die falsche Schieferung auf wenigen Punkten bemerkbar. Letztere tritt an einigen Dachschiefer ähnlichen, in dünnen, grossen Platten spaltbaren Thonschiefern auf, welche sich unterhalb der Einflussstelle des Schönthaler Grabens in die Aache finden. Aus dem bereits erwähnten Plateau zu beiden Seiten der Aache ragen bei dem Taxen-Bauernhofe zwei runde, nackte Thonschieferkuppen hervor, und es finden sich hier grosse Blöcke eines talkigen Grauwackenschiefers, petrographisch jenem am Ausgange des Wiesenegger Thales ganz gleich zerstreut. Da dieser Fundort thalaufwärts von dem Wiesenegger Vorkommen liegt, so ist wohl der Schluss gerechtfertigt, dass dieses Gestein irgendwo im Oberlaufe der Aache anstehen muss.

Von dem Alter dieses Bergbaues kann man sich einen Begriff machen, wenn man bedenkt, dass der erste grössere Unterbau-Stollen St. Sebastian oder Taxenthal-Stollen nach im Ulme eingemeisselten Jahreszahlen im Jahre 1631 der Erbstollen bereits 1653 betrieben wurde, und dass die älteste Revierskarte aus 1623 stammt

Venn die Ansicht richtig ist, dass dieser Bergbau einst Jufen iess, wie Sperges glaubt, so würde nach dem bereits angehrten Briefe von Herzog Heinrich dem Reichen dieser u schon 1447 bestanden haben.

Ueber die Streckenlänge dieses Baues gibt folgende, auf und einer 1831 von A. Hofer herrührenden Zusammenstellung gefertigte Tabelle Aufschluss.

	im Gestein		in Zimmerung		Versetzt		Zusammen	
	Strecken	Schächte	Strecken	Schächte	Strecken	Schächte	Strecken	Schächte
Hundsberg-Stollen	·	·	·	·	130	·	130	·
Unserer lieben Frau-Stollen	·	·	·	·	1 257	129	1 257	129
Sebastian-Stollen	870	·	674	·	2 150	246	3 694	246
Mittelläufe	751	·	1 877	643	1 736	740	4 364	1 383
Erbstollen	1 962	·	1 883	17	1 455	·	5 300	17
Tiefbau	300	20	592	120	942	328	1 834	468
Summe	3 883	20	5 026	780	7 670	1 443	16 579	2 243

Diesem gemäss hatte der Bergbau 1830 an 17 Kilometer sammtstrecken und über 2 Kilom. Schuttlänge. Das Verhältniss im Gestein stehenden zu den verzimmerten Strecken ist hier günstigeres als am Schattberge, indem die Ersteren 44% der enen Streckenlänge betragen, während sich dasselbe Verhältniss Schattberge auf 18% stellt.

Der oberste, Hundsberg- oder Hl. Geist-Stollen liegt 220 M. er der Erbstollens-Sohle, und es kommen darin in einer Karte n Jahre 1790, in welcher Zeit er theilweise neu gewältigt wurde, ei Verhaue auf Quarzklüften vor, welche in den tieferen Bauen ht bekannt sind. 1609 und 1627 kommt auch ein Philippollen im Hundsberg vor, dessen Lage ebenfalls nicht bekannt ist.

Der Oeschbacher Stollen zu Unserer lieben Frau ist seit ger Zeit gänzlich verbrochen, und sein Streckennetz ist aus der vähnten Karte von 1623 eingezeichnet. Dieser zufolge scheint n hier auf der 1., 2. und 3. Kluft, und ferner mit dem sogenten Foidstötter Stollen, oder besser gesagt „Strecke" auf der Kluft gebaut zu haben.

Der Sebastian- oder Taxenthaler Stollen ist gegenwärtig nur theilweise zugänglich. Er erreichte mit seiner geraden Oststrecke in ca. 230 M. die 1., in 270 M. die 2., in 286 M. die 3., in 310 M. die 4. Kluft, in 390 M. die sogenannte widersinnische Kluftmeinung, d. h. eine widersinnisch nach Westen verflächende Kluft, welche von keinem besonderen Erzadel begleitet gewesen ist. In 370 M. befindet sich die erwähnte eingemeisselte Jahreszahl 1631, und in 420 M. ist das Ende der alten Schrämmarbeiten. In neuerer Zeit wurde der gerade Stollenschlag noch weiter geführt, und man erreichte in 517 M. eine 6. Kluft, in 525 M. ein Trumm davon, in 565 M. eine taube und in 602 die 7. Kluft, worauf der Schlag bis zum 676. M. in einem „unhoffentlichen Schiefer“ laufen soll.

Der Kupferplatten-Erbstollen Hl. Geist hat in seiner geraden Strecke ebenfalls einen östlichen Verlauf. Derselbe durchfahrt die ersten 60 M. Gehäng- und Glacial-Schutt, erreicht bei 145 M. den sogenannten Heidenbau, wo von den Alten ein steil ostfallendes Blatt mittelst Schrämmarbeit gegen Süden verfolgt wurde, wobei einige kleinere Verhaue in der Firste und Sohle geführt wurden. In dieser Strecke zeigt sich bereits die falsche Schieferung, welche in der ganzen Grube die genaue Beobachtung der Schichtenlage so ausserordentlich erschwert. Anfangs kann man im geraden Schlage eine südwestliche Schichtung ziemlich deutlich beobachten, später stellt sich nebst der Schichtung eine falsche Schieferung mit Nord-Ost-Fallen ein, und endlich kann man nur mit grosser Mühe die Schichtung von der falschen Schieferung unterscheiden. Mit dem geraden Schlage wurden mehrere unbedeutende Klüfte verquert, so z. B. in dem 376. M. In 500 M. trifft man die eingemeisselte Jahreszahl 1653, und zwar merkwürdigerweise in zwei Bildern, wovon das obere das Spiegelbild des unteren ist, in der Art, dass man ebenfalls die Jahreszahl 1653 des oberen Bildes lesen könnte, wenn man sich seinen Standpunkt ins Gestein selbst versetzt denkt. In 523 M. erreichte man die 1. Stehende, in 540 M. die sogenannte Rechtsinnische, in 602 M. die 1. Kluft, in 675 M. die 3., in 715 die 4., in 736 M. ein Klufttrumm, in 780 M. das Hangendtrumm der 4., in 800 M. die 5., in 808 M. die 6. Kluft, und in 824 Meter befindet sich das Feldort dieses geraden Schlages.

Bei der Vergleichung der Entfernungen der Klüfte auf diesen
ei Horizonten muss schon die Willkürlichkeit ihrer Nummerirung
ffallen, dies wird aber erst vollständig klar, wenn man die
uation der an diesen Klüften ausgefahrenen Strecken in der
rte vergleicht. Es existirt nicht so bald eine zweite Grube,
che die Hypothese des Parallelismus der Klüfte eines Haupt-
es vollständiger ad absurdum führen könnte, als gerade Kupfer-
tten. Die Verhältnisse liegen hier so, dass sie sich auf keine
ere Art zusammenreimen lassen, als durch die allerdings prak-
h schwer zu behandelnde Annahme eines maschenförmigen Kluft-
zes. Offenbar sind sogar faktische Durchschläge auf einer Kluft
ht die Beweise ihrer Identität, da auf dem Wege von einem
ıkte zum andern andere Klüfte zugeschaart haben können,
che die Continuität der ersten Kluftfläche unterbrechen.

Wenn die häufige Verzimmerung der Strecken nicht die
obachtung so behindern würde, so müsste diese Grube als ein
genstand des wichtigsten auf die Theorie der Kluftbildung
zug habenden Studiums erklärt werden. Unter den gegebenen
rhältnissen lässt sich aber hier in dieser Richtung nicht viel
ausbringen.

Wenn man irgend eine, nördlich der Kluft nachgetriebene
ecke aufmerksam verfolgt, so findet man, dass sie sich in
Regel nach Nord-Ost biegt, ähnlich wie man bei den Süd-
ecken eine Biegung gegen Süd-West wahrnehmen kann. Offen-
ist man hier in ein zweites System von Klüften gelangt.
s dürfte zu Anfang des Betriebes wahrscheinlich unbemerkt erfolgt
ı, bei späteren Arbeiten lässt sich aber sogar eine Tendenz
ennen, die Strecke diagonal zu führen, wenn sich eine edle
ıft ausgeschnitten hat. Es hängt dies offenbar mit einer Ansicht
er die Adelsvertheilung zusammen. Man hat sich z. B. die
sammtheit der edlen Mittel rhombisch begrenzt gedacht, wobei
ei Seiten des Rhombus durch das Streichen der Gänge, die
lern zwei Seiten durch die erwähnten Diagonalklüfte gebildet
ı sollen. Diese Vorstellung ist insoferne richtig, als sie zugleich
h die Fläche bildet, innerhalb welcher nennenswerthe Auf-
lüsse erfolgt sind, aber zu behaupten, dass ausserhalb dieses
ombus keine abbauwürdigen Mittel mehr vorkommen, halte ich
gänzlich unbegründet und sogar für schädlich.

Ferner will man bemerkt haben, dass an jedem der Gänge die Veredlung nicht in der ganzen Gangfläche sporadisch vertheilt, sondern in einer Zone concentrirt sei, welche gegen den Horizont geneigt ist. Da hat man nun herausgefunden, dass dieser sogenannte Vorschub bei allen Gängen eine analoge Lage hat, und hat sodann eine allgemeine Vorschubsrichtung, d. h. eine ideale Ebene construirt, welche die Eigenschaft hat, sämmtliche mit ihr zum Durchschnitt kommende Gangebenen zu veredeln. In dieser abstracten Form lässt sich ein Adelsgesetz kaum begründen, allein es ist vielleicht möglich, diesen mathematischen Elementen durch die geologische Auffassung des Gegenstandes Körper zu geben. Leider ist dies bei der Unzulänglichkeit der Aufschlüsse schwierig und grösstentheils sogar unmöglich.

Stapff hat, wenn ich ihn recht verstehe, die ganze aus der Gestaltung des Streckenwerks hervorgehende rhombische Figur, die aus kleineren rhombischen Körpern, welche blos durch die Gangmassen von einander getrennt sind, besteht, als Erzlagerstätte aufgefasst. Zum Theil sollen diese linsenförmigen Körper von Structurflächen des Schiefergebirges, zum Theil von wirklichen Klüften begrenzt sein [1]). Er liefert eine Zeichnung, welche diese Vorstellung verdeutlicht. In dem Rhombus sollen Thonschieferschichten nicht nur die mannigfachsten Windungen machen, sondern sogar in sich selbst zurückkehrende Figuren, concentrisch geschieferte, linsenförmige Körper vorstellen, und in dieser durcheinander gearbeiteten Masse sollen unregelmässige Erzadern in mannigfachen Verzweigungen streichen.

Mir sind solche Fälle weder hier noch anderweitig vorgekommen, und obwohl ich die scandinavischen Lagerstätten, auf welche sich Herr Stapff beruft, nicht aus eigener Anschauung kenne, so erlaube ich mir das Vorkommen solcher Räthsel selbst für Scandinavien in Zweifel zu ziehen. Was ich hier beobachten konnte, ist eine allerdings sehr gestörte Schichtung und eine gleichzeitig auftretende falsche Schieferung. Ich konnte nur verhältnissmässig wenige Grubenstrecken befahren, und in einzelnen davon, die ohne Zimmerung stehen, Beobachtungen anstellen, allein nirgends habe ich auf diesen Punkten eine concentrisch lenticulare

[1]) Freiberger Berg- uud Hütten-Zeitung, 1865, XXIV, pag. 18.

Absonderung wahrgenommen. Die Sache machte auf mich den Eindruck, als ob hier eine intensive Bewegung längs den Spalten stattgefunden hätte, wobei linsenförmige Gesteins- und Gangstücke, die übrigens keine concentrische Structur zeigen, entstanden. Wenn man nun die Structur der Umgegend mit jener der Kupferplattner Gruben vergleichen will, so kann man nur die bereits erwähnten Anhaltspunkte im Rinnsale der Aache hiezu verwerthen. Hier herrscht nämlich ein ziemlich constantes und regelmässiges Südost-Fallen. Je mehr man sich im Erbstollen dem erzführenden Terrain nähert, desto entschiedener zeigt sich eine Schichtung mit steilem Ost- oder West-Fallen. An den Klüften selbst beobachtet man häufig eine Knickung der Schichten im Sinne der Zerklüftung. Weiter östlich, jenseits der erzführenden Zone sind die Aufschlüsse des Taxenthales und des Erbstollens unzugänglich, und ober Tags in den in diese Gegend hinaufreichenden Gräben kann man keine zusammenhängenden Beobachtungen ohne gleichzeitige Vermessung ausführen. Ich kann also aus meiner eigenen Anschauung keinen Aufschluss darüber geben, wie die Schichtung östlich des erzführenden Terrains beschaffen ist, und ob die Annahme einer rhombischen Begränzung des Lagerstätten-Complexes genug motivirt sei.

Eben so wenig kenne ich die Nord- und Südgrenze des Rhombus aus eigener Anschauung, da die Strecken dieser Gegenden bereits verbrochen sind, zweifle aber nicht daran, dass hier faktisch die Klüfte eine unedle Beschaffenheit angenommen haben müssten, weil sonst die Abbaue gewiss auch über diese Grenzen hinausgereicht haben würden. Die Ansicht, dass die Erzgänge sowohl gegen Nord, als auch gegen Süden durch eine diagonale Zone abgeschnitten werden, dürfte sich wohl auf deren gleichzeitige Verschiebung, resp. auf eine Ablenkung derselben reduziren lassen. Darauf deuten die vielfach in diese Diagonalrichtung einbiegenden, an den Erzgängen getriebenen Strecken. Sobald man aber eine Verschiebung, resp. Ablenkung zugibt, muss man eine Fortsetzung der Erzgänge hinter dieser Verschiebungszone voraussetzen. Diese Fortsetzung ist nun in geradliniger Richtung nicht gefunden worden, sie sollte vielmehr im Nordfelde in ordöstlicher, im Südfelde in südwestlicher Richtung gerückt sein, ie es die Position der Diagonal-Verschiebungszone andeutet.

Da nun der Bergbau von Kupferplatten in der Zone lieg
wo statt der in der ganzen Gegend herrschenden ostwestliche
eine nordsüdliche Streichungsrichtung herrscht, und diese Zon
faktisch sowohl nach Norden als auch nach Süden fortsetzt, so is
denn doch auch die Fortsetzung der Verhältnisse, wie man sie a
einer einzelnen Region dieser Zone im Kupferplattner Bergba
angetroffen hat, in beiden Richtungen anzunehmen. Wir habe
ja sogar Kunde von einem in der Nordfortsetzung der Zone lie-
genden Bergbaue (im Greinthal) und werden sehen, dass sich i
der südlichen Zone eine ganze Reihe von alten Bergbauen (Luegeg
bis zum Kuhkaser) constatiren lässt, wo die Erzlagerstätten nörd-
lich streichen.

Die Erzgänge selbst unterscheiden sich in keiner Beziehung
wesentlich von den übrigen Erzlagerstätten des Distriktes wie ich
in der Folge zeigen werde, und es könnte die rhombische Figur
des ganzen im Kupferplatten-Bergbau aufgeschlossenen Lager-
stättencomplexes am besten als eine evident maschenförmige
Gestaltung des Gangnetzes erklärt werden. Eine so ganz unregel-
mässige Streichungslinie der Erzgänge, wie sie Stapff bemerkt zu
haben glaubt, existirt hier nicht und die faktisch vorkommenden
Unregelmässigkeiten können auf Ausbiegungen und Verzweigungen
der Gänge, wie sie auch in anderen Revieren des Districtes vor-
kommen, reduzirt werden.

Was nun den Adelsvorschub der einzelnen Gänge betrifft,
eine Theorie, die — wenn ich nicht irre — vom Herrn Bergver-
walter Strimmer stammt, so bedauere ich, gestehen zu müssen,
dass ich keine Gelegenheit hatte, Beobachtungen zu machen,
welche diesem Gegenstande eine geologische Basis schaffen könn-
ten. Es fehlt gerade wie bei dem Bergbaue von Zell im Ziller-
thale gegenwärtig an Anhaltspunkten, um die Richtigkeit der
mathematischen Voraussetzungen prüfen zu können.

Ich gebe hier der Vollständigkeit halber eine Tabelle, i
welcher die auf einem Parallelismus der Gänge basirte und au
dem Profil an den geraden Stollenstrecken abgeleitete Anschauun
repräsentirt ist.

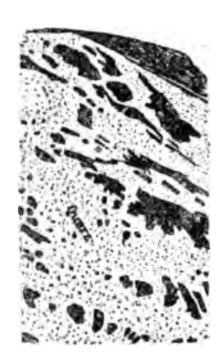
	Streichen	Fallen	Vorschubs-winkel
Stehende Kluft . . .	23h 13°	seiger	40°
Erste „ . . .	0h 2°	nach Südost	36°
Zweite „ . . .	0h 3°	östlich	28°
Dritte „ . . .	23h 12°	„	26°
Vierte „ . . .	22h 3°	„	28°
Hangendtrumm . . .	0h 8°	„	30°
Fünfte Kluft . . .	0h 3°	„	33°
Sechste „ . . .	2h 6°	seiger	51°

In anderen Profilen kommen natürlich noch andere Klüfte zu, das Ganze bildet jedenfalls ein complicirtes Maschenwerk : von Nord nach Süd langgestreckten linsenförmigen Gesteins- ıollen. Aehnlich dürfte sich die Sache in der Richtung gegen Tiefe verhalten. Der Tiefbau ist zur Zeit meiner Anwesenheit auf einige Partien am sog. Wieser-Wechsel und an dem nächst ˈeren Mittellaufe unzugänglich gewesen. Man baute da an dem ngendtrumm und an der vermeinten fünften und sechsten Kluft. : geringe Länge dieser zugänglichen Aufschlüsse erlaubt keine ɔstständigen Schlussfolgerungen auf das Kluftnetz des Tiefbaues. n bleibt diesbezüglich auf die Anschauungen und Darstellungen früheren Betriebsperioden angewiesen und da ist das Ver- ten der Erzgänge des Tiefbaues bei den erwähnten Specula- ıen über das Veredlungsgesetz bereits benützt worden.

Hingegen gaben mir die Aufschlüsse des Tiefbaues einige rthvolle Anhaltspunkte über die Beschaffenheit der Erzlager- tten. Ich hatte Gelegenheit zu beobachten, wie sich aus einer ız unscheinbaren Quarzkluft eine 5 bis 6 Meter mächtige Lager- tte entwickelt hat. Es ist das Hangendtrumm ober dem rizonte des Wieser-Wechsels, auf welchem ich mehrere Abbau- ıssen und einen ansehnlichen Erzadel antraf. Die Mächtigkeit Lagerstätte war hier zu gross, um auf einmal überblickt zu rden, und ich habe mir zwei Punkte ausgesucht, von welchen em man die eine Hälfte am Liegenden und von dem zweiten andere Hälfte am Hangenden studiren konnte.

Das Liegendgestein war ein Falkenschiefer, conform mit der grenzung der Lagerstätte geschichtet, oder richtiger gesagt, ge- iefert. Mehrere Rutschflächen mit den gewöhnlichen Reibungs-

produkten und graphitischen Spiegeln setzten hier durch, darauf lag eine Schicht von Falkenschiefer mit vielen Quarzklüften durchsetzt, dann folgten mächtigere Quarzpartien mit zahlreichen und grossen Gesteinsstücken, deren Begrenzungen gegen die Quarzmasse nicht scharf waren, sowie überhaupt darauf zu schliessen war, dass diese Gesteinsfragmente in einem bereits aufgelösten und theilweise auch zerriebenen Zustand in den Gangraum zur Zeit des Absatzes dieser Quarzzone gelangten. Darauf folgte nun Quarz mit ausgesprochenen continuirlichen Streifen eines ausgezeichnet reinen feinkörnigen Kupferkieses. Später stellte sich der Kupferkies in einzelnen kleinen Partien, besonders häufig in der Nähe der Gesteinsfragmente ein und die ganze Masse wurde von einzelnen schmalen Quarzadern durchgesetzt. So ging es ungefähr bis zur Mitte der Mächtigkeit. Das Volum der Gesteinsmasse war in dieser Hälfte gegenüber dem Volum der Quarzmasse ziemlich bedeutend und konnte ungefähr auf ein Drittel geschätzt werden, wogegen dieses Verhältniss in der hangenderen Hälfte der Abbaustrasse kaum ein Zehntel der Gangmasse betrug. Mit dem Fortschreiten gegen das Hangende nahmen die Gesteinsstücke an Grösse ab, hingegen wurden sie immer scharfkantiger und waren in einzelnen Zonen besonders conzentrirt. In den untersten Streifen waren die Begrenzungen noch unscharf und mit der Quarzmasse verschwimmend, in den oberen Partien hingegen ganz scharfkantig, eine Breccie mit zusammengehörenden Bruchstücken bildend, welche durch die Quarzmassen zusammenconglomerirt erscheinen. In den hangendsten Partien der Gangfüllung trat Kupferkies in einzelnen zerstreuten Schollen und kleinen Partien auf. Man konnte sagen, dass am Liegenden und am Hangenden die Erze am reichsten auftraten, wogegen sie in den mittleren Partien der Gangmasse nur fein eingesprengt vorkamen. Das Hangende bildete ein flach liegendes Blatt mit Rutschflächen, worauf die Schieferung des Hangendgesteins unter spitzem Winkel abstiess.



Ulmbild in Kupferplatten

Dieses in beifolgender Figur gegebene Bild repräsentirt offenbar nicht die normalen Verhältnisse, indem die Mächtigkeit eine aussergewöhnlich grosse ist;

ein die reichsten Mittel an den Lagerstätten dieses Reviers
len eben häufig in solchen Ausbauchungen des Gangraumes
egen sein.

Dass wir es hier mit keinem Lager, sondern mit einem Gange
thun haben, bedarf wohl keiner weiteren Auseinandersetzung,
ist es nicht zu begreifen, wie ein solcher weiter Raum in
em verhältnissmässig so milden Gestein offen bleiben konnte.
er diesen Umstand gibt uns die eben beschriebene Construc-
der Ausfüllungsmasse genügende Aufklärung. Der Wechsel
Streifen reiner Quarzbildung mit Streifen, wo die Gesteins-
gmente vorwalten, deutet offenbar auf eine allmälig und suc-
siv vor sich gegangene Füllung. Während einige dieser Gesteins-
eifen aus ganz aufgelösten Fragmenten bestehen, welche wahr-
einlich durch Friction ihre Scharfkantigkeit eingebüsst haben,
gen andere Streifen vermuthlich aus nächster Nähe herein-
rochene Gesteinsfragmente mit scharfkantigen Begrenzungen
l Zusammengehörigkeit der Bruchstücke. Diese Succession der
lung steht offenbar mit einer Periodizität des Aufreissens der
lte im innigen Zusammenhange. Man kann sich die Sache nicht
lers denken, als dass die Spalte durch einen sich mehrmals
derholenden Druck auf die Gesteinsmasse immer wieder vom
uen aufgerissen wurde, als sie eben durch die Quarzfüllung
z oder nahezu geschlossen worden war.

Eine längere Andauer und Continuität der Vorgänge ist hier
z evident, und nachdem im ganzen Districte, wo Ost-West-
lten auftreten, diese mit dem Gebirgsbaue überall in innigen
ziehungen stehen, so muss dies offenbar auch bei den Spalten
Fall sein, die eine ganz analoge Füllung haben und sich blos
ch die den ersteren ins Kreuz gehenden Streichungslinien unter-
eiden.

Wenn nun die Kupferplattner oder die Jochberger Gesteins-
e, wie ich sie in dem allgemeinen Theile dieser Arbeit be-
chnet habe, eine Knickung der sonst Ost-West streichenden
ichten bedeutet, so musste offenbar an denselben eine regere
wegung und mithin auch eine dichtere Spaltenbildung erfolgt
, denn man kann sich dieselbe entweder durch die Ungleich-
nigkeit des seculären Druckes östlich und westlich von der-
en, oder durch irgend ein Stauungshinderniss in den tieferen

Gesteinsregionen erklären. Im Ganzen scheint die östlich von dieser Zone liegende Gebirgspartie den vorgetriebenen und jene westlich von derselben den in der Bewegung zurückgebliebenen Theil zu repräsentiren.

Die nächsten in dieser Zone liegenden Erzlagerstätten sind südlich im

Taxer Mühlgraben

bekannt. Es haben hier zwei Stollen bestanden, wovon der obere der Immenstock-Stollen, der untere der Franz Joseph-Unterbau-Stollen genannt wird, welche aber beide verbrochen und deren Halden mit mehr als 60jährigen Fichtenbäumen bewachsen sind. Die auf der Halde vorfindlichen Erze zeigen einen grösseren Schwefelkiesgehalt, als die Kupferplattner. Sie kommen mit und ohne Begleitung von Quarz vor. Die Construction der Gangfüllung ist, nach einigen grösseren Gesteinsknauern der Halde zu schliessen, jenen der übrigen Lagerstätten des Districtes ganz analog. Das in dem Taxmühlgraben zum Vorschein kommende Gestein ist jenem der Kupferplatte ganz gleich.

Der Immenstock-Stollen ist nach Falser 1771 auf eine 9 Klafter höher im Graben ausbeissende Kupferkies hältige Quarzkluft angeschlagen, welche man in ca. 24 Klafter erreichte. Später hat man den Stollenschlag bis unter einen noch höher im Graben befindlichen Ausbiss verlängert, die 1789 angefahrene Kluft weiter untersucht und theilweise abgebaut.

Der Franz Joseph-Unterbaustollen ist 1782 behufs Entwässerung der im oberen Stollen unter der Sohle anstehenden Erzmittel angelegt und nachdem sämmtliche verquerten Klüfte unbauwürdig befunden wurden, 1790 eingestellt. Aus dem Stollenmundloche kommt gegenwärtig ein ausgezeichnetes Trinkwasser hervor, was auf das Fehlen von kiesigen Mitteln und Abbaustrassen schliessen lässt. Der Stollen soll im festen Gestein getrieben und blos beim Mundloche verbrochen, weiter aber offen sein. Offenbar sind hier keine grösseren Aufschlussarbeiten durchgeführt worden.

Bergbau Achenrain.

Ein knapp am Flusse (an der Kitzbühler Aache, darum Achenrain) südlich von Jochberg gelegener alter, nicht unbedeu-

tender Bergbau, der 1616 bereits in Betrieb war, und woran sich erneuerte Bauversuche bis 1810 vorfinden. Ueber die erste Betriebsperiode ist nichts bekannt, als einzelne Daten, so zum Beispiel, dass hier 1701 ein von den Alten zurückgelassenes Erzmittel die Erzeugung von 12 Star Scheidklein und 31 Star Kolmbrüche lieferte.

1768 begann man den Bau neuerdings zu gewältigen, und aus dieser Periode hat sich eine Karte erhalten. Dieser zufolge läuft der tiefste Wolfgang-Stollen zuerst südwestlich, verquert und verfolgt sodann eine nordstreichende, bereits etwas gegen Ost gerichtete und mit 45 Grad westfallende Kluft, welche bis zu Tage verhaut ist. Das Feldort wendet sich gegen Süden und erreicht ein „ungestaltiges, scharfes Schiefergebirg". Ein Westschlag erreicht eine zweite, der ersten parallel laufende, ebenfalls verhaute Kluft. Ein weiterer Westschlag verquerte noch einen Schramm, auf dem ein Wetterschacht zur Beseitigung der bösen Wetter ausgeführt wurde.

Am gegenüberliegenden Ufer wurde ein kurzer Stollen ausgeräumt, welcher offenbar die Abquerung der mit dem Wolfgang-Stollen bebauten Nordkluft zur Aufgabe hatte.

Nachdem in dem Achenrevierer Baue die Alten Alles bis auf ganz geringe Reste verhaut hatten und an einen stabilen Tiefbau bei der Nähe des Flusses nicht zu denken war, versuchte man es in höheren Horizonten, und fand auch höher im Gebirge 1771 den Ausbiss einer auf Stunde 8 Morgens streichenden Kluft, die sich übrigens nicht anhaltend erwies. Die Richtung dieser neu aufgefundenen Kluft differirt stark gegen das Streichen der Achenrevierer Klüfte, welche mit ungefähr 1^h angenommen werden kann. Dieser Umstand deutet darauf, dass sich die Zone der nordstreichenden Lagerstätte nicht weiter nach Westen erstreckt, und also ungefähr mit dem Hauptthale ihre Grenze findet.

Im Künstlgraben

östlich von Achenrain und südlich von Immenstock, wurde 1771 eine quarzige Schrammkluft mit fingerdicken Kupferkiesstreifen, und an mehreren Orten der Umgegend Ausbisse von Klüften entdeckt und 1772 mit einem ostgerichteten, 52 Klftr. langen Stollen unterfahren. In ca. 37 Klftr. wurde eine unbauwürdige Quarz-

kluft mit Erzspuren und in der Feldortsgegend ein schwarzes Kluftgebirge erreicht. Südlich davon, im

Oberhausergraben

wurden ebenfalls derartige Klüfte entdeckt und eine davon 177ȣ mit dem Zeilmoos-Stollen auf 55 Klftr. gegen Süden verfolgt wobei sich die Anfangs mächtige Kluft bis auf drei Finger ver schmälerte.

Weiter südöstlich liegt der nicht unbedeutende

Bergbaucomplex von Luegegg.

Derselbe liegt ungefähr 4 Kilom. südlich von der Kupfer platte am Süd-Ost-Gehänge des vom Schützenkogl und Gamsha gebildeten hohen Gebirgsrückens gegen das Sintersbacher Tha Die Zeit der Entstehung dieses Bergbaues ist unbekannt, fäll jedenfalls in das 16. Jahrhundert. Im Jochberger Sterbebuch wird 1641 ein Hutmann von Luegegg angeführt. 1768 waren nac einer Karte von J. Taxer sämmtliche Stollen bis auf den Thomas Stollen verbrochen. 1789 begann eine Wiedergewältigung. Nac einer Karte von F. X. Braun vom Jahre 1826, deren Reductio ich in Fig. 8, 9, 10, Taf. VII gebe, waren hier von oben nach unte folgende Stollen geöffnet worden: Thomas-, Alt-Glück-, Neu-Glück· Wolfgang-, Peter und Paul-, Unsere liebe Frau-, Allerheiliger Ausfahrt-, Kreuz-, Unterbau-, Carl Bor.-, Anton- und Michael Stollen. Der Hauptgrubencomplex hatte zwei Gänge, Lettenklüft genannt, und die sogenannte Schwarze Kluft zum Gegenstande de Baues. Diese, sowie die zahlreichen andern Klüfte hatten vor wiegend ein nördliches Streichen und ein westliches Verflächer Die aus den verschiedensten Gewältigungsperioden stammende Karten sind sehr unvollständig und bieten kein ganzes Bild de räumlichen Verhältnisse. Nach der Grösse der Halden zu schliessen muss hier früher ein viel bedeutenderer Bergbau bestanden haben als diese Karten angeben.

Die Erze waren Kupferkies und sogenannter Braunkie (letzterer eine Mischung von Kupfer- und Schwefelkies), welc auf Quarzklüften einbrachen. Nach den auf den Halden aufg fundenen Erzstufen ist eine Analogie der Construction der E füllung mit jener der Kupferplatte unverkennbar. Das aus d

Erzen erzeugte Kupfer soll an Güte dem von der Kupferplatte errührenden nicht nachgestanden sein.

Die erste und zweite Lettenkluft (Laimkluft) fällt 20 bis 30 rad westlich. Die Schwarze Kluft scheint in den obersten Horinten einen steilen Westfall, unten aber einen steilen Ostfall habt zu haben. Diese Klüfte hatten in der Regel einen sehr regelmässigen Verlauf, zeigten häufige Biegungen und Verückungen, und waren, wenn sie verloren wurden, schwer wieder finden, da ausser dem Aussehen des Nebengesteins kein anderer ihaltspunkt für die Bestimmung ihrer Fortsetzung bekannt war. iter diesem günstigen Aussehen verstand man die milde, erdige schaffenheit der glänzend-blättrigen Schiefer, kurz die Annäheng an das Aussehen von Falgenschiefer.

Die Gewältigungsarbeiten scheinen nicht von besonderem folg begleitet gewesen zu sein, denn man fand die Erzmittel isstentheils verhaut. Nachdem der Kreuz-Unterbau-Stollen nicht unter das edle Revier reichend gefunden wurde, wurde derbe 1778 fortgesetzt, die Laimklüfte 1802 bis an die Schwarze uft verkreuzt, hier aber theils alte Verhaue, theils unedle Klüfte rgefunden, worauf 1804 die Auflassung erfolgte, und zwar, wie lser meint, nicht so sehr aus bergmännischen Gründen, sondern Folge äusserer ungünstiger Constellationen.

1831 wurde der Unterbau von einer Gewerkschaft wieder wältigt, einige hundert Centner Erze erzeugt, wegen Unzulänghkeit der Geldmittel wurde dieser Versuch 1836 aufgegeben.

Zuletzt wurde der Bergbau 1841 vom Aerar nochmals aufnommen, um den Wolfgang-Unterbau bis unter die Schwarze uft zu bringen. Im Jahre 1847 wurde dieselbe im unedlen stand erreicht und der Bau abermals aufgelassen.

Am gegenüberliegenden Gehänge des Sinterthals finden wir dem Kuhkaser Bergrücken die muthmassliche Fortsetzung r Luegegger Lagerstätten, in den alten Bergbauen Schöntagsid und Pernstein.

Alter Bergbau von Schöntagswaid.

In Fig. 36, Taf. IX, sind die räumlichen Verhältnisse des ues nach verschiedenen von den Jahren 1720—1747 stammenn Grubenkarten zusammengestellt. Zwei Stollen, der im Jahre

1729 angelegte Barbara- und sein Zubaustollen erreichten zwei nordstreichende und steil nach West einfallende edle Klüfte und veranlassten deren Abbau sowohl über sich, als auch auf etwa 8 Klafter unter sich, wobei das Wasser des Tiefbaues nicht mehr gewältigt werden konnte. 1730 wurden 334 Star Lechgröb, 155 Klein-, 286 Star Kolmenbrüche, 1736 aber blos 8 Star Hüttenkolmbruch ausgewiesen.

Um die ertränkten Zechen abzuzapfen, wurde 1746 der um 58 Klafter tiefere Johann-Baptista-Unterbau angeschlagen, welcher bis 1746 die ansehnliche Streckenlänge von 333 Klafter erreichte, ohne aber — ausser einigen edlen Schrämmen — eine abbauwürdige Lagerstätte erreicht zu haben.

In der Nähe befindet sich der

Alte Bergbau von Pehrnstain

von dem ich so glücklich war, eine Karte aus 1577 von Leonhard Waldner aufzufinden. Sie führt den Titel: „1577 den 25 Märtzi Zug vnd Veringerung am Pehrnstain durch Leonhart Waldner gemaines Lendhandels Einfahrer obstehende Jahr verricht worden, und 1732 den 24 Märtzi durch Jakob Griessenbäck von den alten Orginal abgestochen vnd auf ein Neies übersätzt worden.“ Es ist derselbe L. Waldner, von welchem 1569 bis 1572 die salzburgischen Goldbergbaue: Rathhausberg, Siglitz, Pochleiten und Rauris verzogen wurden, wie ich in meiner Monographie der Goldbergbaue der Tauern umständlich auseinandersetzte.[1]) Eine Reduction dieser Karte gibt Fig. 19, Taf. VIII. Aus der dieser Karte beigegebenen Erklärung ist zu entnehmen, dass Johann der oberste, Katharina der mittlere und Veith der unterste Stollen ist. Jobst ist höher als Veith. Der Kram-Stollen ist nur ein zweiter Ausgang des Johanni-Stollens. Der Johanni-Stollen ist „vom Tag herein auf Ärzt gepaut worden“ und auch hinab gegen den Katharina-Stollen auf einer nach Nord und höchst wahrscheinlich flach fallenden Lagerstätte. Nach einer Zerzweigung beschreibt die südliche Strecke einen Bogen, „darauf man edle Ärzt gehaut hat“, sodann folgt ein Hangendschlag gegen Nordost, der mit einem auf Katharina hinabgehenden Schachte,

---

[1]) Goldbergbaue der Hohen Tauern. Archiv für pract. Geologie I, pag. 4.

em Zwölfer-Schachte endigt. Der nördlichere Zweig dieser
ollenstrecke geht der sogenannten Alten und Neuen Kluft nach,
ift dann südwestlich und erreicht eine flach nordfallende Lager-
tte, auf welcher vermöge eines Mittellaufs und zweier Schächte
Communication mit dem Katharina-Stollen hergestellt ist.

Der Katharina-Stollen verfolgt diese Lagerstätte nach
sten. Auf diesem Horizonte ist kein solcher Bogen im Streichen
bemerken wie auf Johanni, wenn nicht das in der Nähe des
ndlochs abzweigende „Hangendgförth" dasselbe repräsentirt. Nun
it ein Nordschlag auf diesem Horizonte von dem erwähnten
ölferschacht vorüber zu einer auf dem Horizont von Veith
unterführenden Fahrung, welche Baue das Vorhandensein einer
dstreichenden und westfallenden Lagerstätte constatiren. Der
ith-Stollen verfolgt eine zweite nach Ost, resp. Nordost strei-
nde und nordfallende Lagerstätte bis zu dem erwähnten Fahr-
achte. Jobst ist wahrscheinlich in derselben Lagerstätte, aber in
em höheren Horizonte situirt.

Daraus resultirt nun, dass man in diesem Baue zwei paral-
e nordfallende und eine ins Kreuz streichende westfallende Lager-
tte abgebaut habe.

Ueber die Production dieser Periode stehen mir keine Daten
r Verfügung. Aus der späteren Zeit hingegen führt Falser
gende an:

1616	in 6	Raitungen	wurden	581	Star	Erz
1617	„ 6	„	„	935	„	„
1618	„ 1	„	„	70	„	„
1619	„ 6	„	„	437	„	„
1620	„ 5	„	„	2 283	„	„
1629	„ 6	„	„	2 349	„	„

eugt, welches auf 8 Raitungen im Jahre ergänzt, in 13 Jahren
277 St. und durchschnittlich 6 700 St. oder 436 metr. Tonnen
e ausmachen dürfte.

Wenn man nun bedenkt, dass die Waldner'sche Aufnahme
eits 1577 einen ausgedehnten Bau constatirt und 53 Jahre später
noch so namhafte Production erzielt wurde, so muss wohl auf
Existenz von anhaltenden edlen Lagerstätten geschlossen wer-
. 1730 war der Bau bereits verlassen, man fand hier einen

nach Süden getriebenen Stollen, mit welchem Kiese abgebaut v
den, und beschloss, denselben bis an das Feldort zu gewälti
Ob dies zur Ausführung kam, davon geschieht keine Meld
gewiss ist, dass man um dieselbe Zeit in dem benachbarten Sc
tagswaid den Bau aufnahm.

Schürfe in Sintersbach.

Oberhalb der Klause im Sintersbache hatte man 162
zwei, zu beiden Seiten des Thales auf einander gegenüber li
den Gehängen zwei Erzausbisse an einer nordstreichenden
entdeckt und bis 1632 von Luegegger Häuern bearbeitet.
wurden diese Erzspuren nochmals untersucht und auf dem N
gehänge ein 22 Klafter langer Stollen eingetrieben, der ind
kein günstiges Ergebniss geliefert zu haben scheint, nachden
Bau 1771 wieder aufgegeben wurde. In einer Karte von
wird die Länge der Ausbisslinie auf 200 Klafter eingezeichne

Achernthal

oder Achenthal, im oberen Gebiete des Sintersbaches zwischen
Gaisstein und Tristkogl, wurde 1730 eine alte Halde unters
1775 wird ein 28 Klafter langer Stollen erwähnt, welcher
Durchfahrung einer mächtigen Schuttdecke auf einen schw
Schiefer mit Quarz stiess. Zuletzt wurde hier vor Kurzem –
glaube im Jahre 1866 — eine derbe, 108 Kgr. schwere F
stufe von Kupferkies gefunden, wohl ein Beweis, dass in d
Gegend mächtige Erzlagerstätten vorkommen müssen.

Von den westlich vom Kitzbühler Thale gelegenen Schi
habe ich folgende zu erwähnen:

Rerla.

Im gleichnamigen Graben, der sich gegenüber dem G
thaler Bergbaue in die Aache ergiesst, kommt 1672 ein ol
Peter- und Paul-, und ein unterer Wolfgang-, 1693
Josephi-Stollen vor. 1696 betrug die Unterbau-Stollenlänge
Klafter. Weitere Daten bis auf eine Erwähnung in 1699 kon
nicht vor.

Schindlberg

in einem Seitengraben des Saukaser Thales, unterhalb des S
berges. In diesem Graben kommen einige alte Stollen vor.

am linken Ufer mit einem derselben „braune Kiesgespüre"
ıt und auch am linken Ufer die Fortsetzung gesucht. Der
'64 eingestellte Stollen ging 12 Klafter gegen Nord.

Marteneck und Schauergraben.

n rechten Ufer des Saukaser Baches kommen einige Grä-
unter, Schauergräben genannt. Hoch im Gebirge wurde
n kleiner Ausbiss in einer der wenigen hier aus dem
chutte hervorragenden Schieferpartien angetroffen und mit
tollen unterbaut. Nach Verkreuzung des Gerölles kam man
graues Schiefergebirg mit mächtigen Schwefelkiesen, bei
erfolgung sich Quarz mit Kupferkiesspuren einstellte. Unter-
ser hochgelegenen Gegend von Marteneck kommen im
rgraben und in dem weiter östlich gelegenen Haus-
aben einige Ausbisse vor. Letzterer wurde nach einer
m Jahre 1776 mit einem Stollen unterfahren und ein
er" Gang verquert. Erstere Ausbisse haben eine Nordost-,
eine Ostrichtung.

Neuhütten

tenachen heisst eine Gegend in dem oberen Theile des
Thales, wo 1767 ein nach Südwest gerichteter, einen
ıg unterteufender Schurfstollen, in 18 Klafter einen steil
n oststreichenden Schramm anfuhr und verfolgte, welcher
l verlor. 1769 wurden oberhalb diesem Ausbisse neuer-
ige kupferhältige Erzstufen gefunden. Ebenso 1771 ein
s Lagergebirg mit Quarz- und Kiesspuren bei der Gstöt-
l im Saukaser Bach. Die ganze Gegend zeichnet sich
ächtig entwickelten Gebirgsschutt aus.

Weichenauer Bergbau.

Nordgehänge des Aubachthales, welches gegenüber dem
che in die Kitzbühler Aache einmündet, bestand im 17. Jahr-
in kleiner Bergbau. 1680 wird ein Daniel-Stollen auf
em Kies angeführt. Ueber die Erzeugung wird gemeldet:

Raitungen	24	Star	Erz,	27	St.	Kolmbrüche
„	37	„	„	106	„	„
„	28	„	„	196	„	„

1682	in	3	Raitungen	11	Star	Erz,	52	St.	Kolmbrüche
1683	„	2	„	5	„	„	15	„	„
1685	„	5	„	33	„	„	149	„	„
1686	„	5	„	32	„	„	217	„	„
1687	„	4	„	28	„	„	253	„	„
1688	„	4	„	9	„	„	76	„	„
1696						c.	100	„	„

1698 15 Star Braunkiese, 2 St. lichte Kiese, 68 St. Kolml
1699 11 „ „ 5 „ „ „ 48 „ „

1701 verhaute man eine alte Zeche mit lichten Kiesei „Kolmbruch-Knöpfen". 1703 wurden „die Knöpfeln" (?) schrämmt und 21 Star Scheidklein, 51 Star Kolmbruch g 1705 erzeugte man mit dem „ebensöhligen Fürbau" und sich 9 Star Scheidklein, 37 St. Kolmbrüche. 1706 2 St. S klein, 15 St. Kolmbrüche. 1708—1709 hatte sich dieses mittel ausgeschnitten. 1792 wurde ein alter verlassener V entdeckt, wahrscheinlich derjenige, aus dem die obige Erze stammt, und ein südlich streichender tauber Schramm. 86 l östlich fanden sich ferner mehrere Pingen; es wurde der Jo Stollenunterbau angelegt, der nach Karten von 1792—17 Betriebe war, ohne dass seine Länge und sein Schlussresult gegeben wäre. Der Verhau ist nach Falser 19 Klafter lan 6 Klafter tief.

Aubach

weiter westlich im gleichnamigen Thale gelegen. Hier best an Kupferkiesfundstufen und Ausbissen mehrere Schürfe, Erfolg durch die mächtige Schotterdecke grösstentheils ve wurde. Am rechten Ufer des Aubaches der Karl Borr Stollen, welcher eine südliche Richtung hatte und einen gang mit Erzspuren verfolgte. In der 16. Klafter des 33 l langen Stollens ist durch einen Liegend-Querschlag nach C paralleler tauber Quarzgang verquert worden. Am linken wurde nach einer Karte von 1769 eine Lagerstätte durc Bartholomäi-Stollen 60 Klafter gegen Norden verfolgt. In dritten Stollen auf der Südseite des Thales wurde 20 l in Schotter gefahren, ohne anstehendes Gestein zu erreichen.

Zum Schlusse dieses Kapitels können am passendsten einige
ten über etliche Bergbaue im südlichen Spertenthal Platz
len.

Zimmererwald.

In einer Seitenschlucht des Stangthales, welches sich ober-
b Aschau in das Thal der Spertner Aache ergiesst, wird 1458
nmererwald als Schurfbau angeführt. Ein alter Stollen wurde
wältigt, eine ziemlich hoffnungsvolle Kluft gefunden, welcher aber
t mit einem Unterbaue beizukommen war. Es wird auch von
ssen Halden gesprochen, welche mit starken Bäumen über-
chsen waren, so dass man hier wahrscheinlich wieder einen Berg-
a aus dem 16. Jahrhunderte vor sich hat.

1761 hatte sich die oben erwähnte erzige Kluft ausgeschnitten,
lessen hat man dieselbe durch einen Unterbau angefahren und
f eine Distanz von ca. 70 Klafter ausgerichtet. Nach einer Karte
m Jahre 1779 (von Steinlechner und Moser) hat die Lager-
itte ein Ostwest-Streichen und ein Fallen mit 56 Grad nach Süd.
einer zweiten Karte vom Jahre 1792 ist aber die Magnetlinie
rkehrt gezeichnet, und dieser gemäss wäre die Fallrichtung nörd-
h anstatt südlich. Der obere Stollen erreicht in etwa 10 Klafter
Lagerstätte, welche er auf ca. 10 weitere Klafter dem Strei-
en nach verfolgt. Ein in der Karte verzeichnetes Abteufen ist mit
m unteren Stollen nicht durchgeschlagen. Der Unterbau-Stollen
ht ca. 30 Klafter querschlägig, verfolgt den Gang streichend
f weitere 70 Klafter. Das Nebengestein dieses Bergbaues wird
ein blättriger weissgrauer Schiefer mit vielen Stürzen und
ittern, mit stark gewundenen, bald nach dieser, bald nach jener
chtung einschiessenden Gesteinslagen bezeichnet.

Lähnthal.

432 Klafter weiter Südost im Stangthale wird 1792 ein 120
ifter langer Unterbau-Stollen angeführt, welcher wahrscheinlich
er den 1619—1620 angeführten Mathäus-Stollen zielte. In
er Karte von 1779 hat der Lähnthal-Unterbaustollen in 80
fter ein Quarzlager auf 32 Klafter weit verfolgt, welches wahr-
einlich die Fortsetzung der Zimmererwald - Lagerstätte reprä-
irt.

Luthal und Herzeg.

Zwei alte verfallene Stollen auf Kupferkies in einst Salzb
gischem Terrain, unweit von **Aschau**. Nach einer Karte v
Zwicknagel sind hier in den Gräben mehrere Schrammmitt
bekannt gewesen, welche vorwaltend ein südliches Streichen hatte
Die Lage dieser Localität ist mir nicht näher bekannt.

VII. Schlussresultate.

Nach der trockenen und ermüdenden Aufzählung der zah
reichen und verhältnissmässig wenig Aufschlüsse bietenden Er
indicien und Erzlagerstätten des Districtes dürfte es sich empfehle
einzelne wichtige Gruppen von Erscheinungen hervorzuheben u
zu einem Gesammtbilde zu vereinigen trachten. Die geringe Za
und Qualität von wichtigeren Aufschlüssen erklärt sich aus folge
den Betrachtungen:

Von den einst so zahlreichen Bergbauen bestehen gegenwär
verhältnissmässig nur Wenige, und wenn ich mir auch die Mü
nahm, die alten Baue in das Bereich der Studien mit einzubeziehe
so konnte dies, da die alten Daten aus wissenschaftlich sehr zurüc
gebliebenen Zeitepochen stammen, keine besonders günstigen Resu
tate zur Folge haben.

Die jetzt noch im Betriebe stehenden Bergbaue befinden sic
grösstentheils in milden, unstandhaften Gesteinen eingetrieben, a
welchem Grunde sowohl die querschlägigen Strecken, als auch di
alten Abbaustrassen meistens für das Studium unzugänglich sin

Die milde Beschaffenheit des herrschenden Schiefergebirg
bringt es mit sich, dass anstehende Gesteinspartien und mithin auc
die in denselben liegenden Erzlagerstättenausbisse zu Seltenheite
gehören, dass mächtige Lagen von Gehäng- und Glacialschutt di
Schürfungs- und Aufschlussarbeiten mannigfach erschweren.

Die geologische Zusammensetzung und der tektonische Ba
dieser Gegend sind nur in den allgemeinsten Zügen, nicht aber i
dem Masse bekannt, wie es in Hinsicht auf die Wichtigkeit de
Mineralressourcen des Landes zu wünschen wäre. Wegen Kür
der mir zu Gebote stehenden Zeit war ich nicht in der Lage, ei
hinreichend detaile geologische Aufnahme selbst durchzuführen.

Die hier auftretenden Lagerstätten gehören grösstentheils zu
ıer Gruppe, welche wenig gut studirte Analogien aufzuweisen
t. Bisher einfach als Erzlager aufgefasst, zeigen sie bei näherer
üfung zahlreiche Erscheinungen, welche ihnen keinen Platz im
steme der sächsischen Schule anzuweisen im Stande sind.

Die Erzmittel an diesen Lagerstätten sind im Allgemeinen
hr absätzig, der Zusammenhang und mithin das Adelsgesetz der-
lben grösstentheils unbekannt.

Vor Allem muss es uns daran gelegen sein, trotz diesen Vieles
wünschen übriglassenden Aufschlüssen zu einer Idee über die
atur der Erzlagerstätten zu gelangen. Man hat sie vor-
ltend für Lager erklärt, und der diesem Begriffe im Systeme
r sächsischen Schule innewohnende Sinn hat, besonders neuerer
it, auch den Betrieb mannigfach beeinflusst. Ich muss nun, um
ie weitschweifige Discussion über diesen Gegenstand abzukürzen,
inen Standpunkt ganz offen bekennen. Mir sind nämlich im Laufe
einer nun nahezu zwanzigjährigen Erzlagerstätten-Studien noch
ine der Werner'schen Definition entsprechenden (Schwefelmetall
hrenden) Erzlager vorgekommen, Lagerstätten, deren Erze con-
mporär mit dem Gesteine gewesen wären, und die eine förm-
he Erzschichte sedimentärer Entstehung zwischen den übrigen
steinsschichten gebildet hätten. Die für typisch angesehenen
upferschieferlager hatte ich zwar noch nicht Gelegenheit,
ıgehend zu studiren. Ich habe blos den seitdem eingegangenen,
m deutschen Kupferschiefer-Vorkommen sehr analogen Bergbau
a Hermanseifen in Böhmen und einige Werke im Manns-
ldischen flüchtig besucht. Doch ist über den deutschen Kupfer-
iefer so viel publicirt, dass man sich eine Idee von dem
rkommen machen kann, wenn man gleichzeitig die Erze einer
ıgehenderen Prüfung unterwirft. Bei der Untersuchung des Kupfer-
iefers aus dem Zimmermanns-Schachte bei Hettstädt habe ich
hrgenommen, dass die Kupferkiese in dem Schiefer unter sol-
n Umständen vorkommen, der ihre nachträgliche Entstehung
ht ausschliesst, und Herr Hofrath Dr. G. Tschermak, dem
die Dünnschliffe zur mikroskopischen Prüfung vorlegte, fand, dass
ı der Kupferkies an äusserst dünne, im Schiefer eingeschlossene
gen von Gyps derartig anschliesst, dass seine secundäre Ent-
ıung metamorphisch nach Gyps mehr als wahrscheinlich ist.

Diese Beobachtungen, über welche ich zuerst in der Versammlung der deutschen geologischen Gesellschaft 1875 in München berichtete [1]), benehmen mir den Rest meines Glaubens an die Existenz echter, mit dem Gestein contemporärer Schwefelmetalle haltendel Erzlager.

In dem beschreibenden Theile dieser Arbeit hatte ich bereit Gelegenheit, mehrfach darauf hinzuweisen, dass auch die für echt Lager gehaltenen Erzlagerstätten des Kitzbühler Districtes dies Annahmen nicht rechtfertigen.

Die Verhältnisse der Erzlagerstätten zur Schichtung.

Betrachten wir die geologisch-bergmännische Uebersichtskarl auf Tafel IV, so fällt uns sofort auf, dass die meisten Erzlager stätten eine mit der Hauptausdehnung der einzelnen Gestein Complexe und der Schichtung derselben parallele Lage habe Dasselbe ist der Fall mit den in dieser Arbeit angezogenen, ausse halb des Kartengebietes liegenden Lagerstätten. Allein es sin eben nur die meisten und nicht alle Bergbaue, welche dies Verhalten zeigen, und wir haben Einige kennen gelernt, welch sich diagonal, und Andere, die sich direct quer zu der herrschende Ost-West-Richtung der Schichtung verhalten.

Gehen wir nun auf die einzelnen Bergbaureviere über, s haben wir gesehen, dass man in Mitterberg wo die Schichtung von der falschen Schieferun auseinandergehalten wird, steil nach Süd fal lende Lagerstätten, flach nordfallende Gesteine und zwar nicht nur die Thonschiefer, sonder auch die dieselben überlagernden Quarzite, durch schneiden, dass am Röhrerbühel flach fal lende Thonschiefer von steil fallenden Lager stätten durchgesetzt werden müssen. Schon die ser Umstand lässt uns nicht an der Gangnatu dieser Lagerstätten, die übrigens durch ein Reihe von anderen Erscheinungen ihre Bestä tigung findet, zweifeln. Trotz alldem finden wir in dem noch zu


Feldort in Mitterberg

[1]) Vergleiche F. Pošepný: „Ueber die Erzlagerstätten am Schneberge in Tirol". Oesterr. berg- u. hüttenm. Zeitschrift 1879, pag. 106.

gänglichen Bergbaue, nämlich in Mitterberg, einzelne Stellen, wo die Erzlagerstätte entlang der Schichtung verläuft, wie z. B. auch an dem beifolgenden Feldorts-Profile. Entweder ist dieses Verhältniss nur scheinbar und man hat es mit falscher Schieferung zu thun, es ist die Schichtung an diesen Stellen eine nachträglich entstandene und mit dem Dislocationsprocesse zusammenhängende Erscheinung, oder schmiegt sich die Erzlagerstätte stellenweise der Schichtung an, während sie auf anderen Orten dieselbe durchsetzt. Mag dem übrigens sein wie immer, jedenfalls kann dieses Verhalten nicht für die Bestimmung der Lagerstätten-Natur massgebend sein.



Feldort in Schattberg



Feldort in Bürgstein

Andererseits finden wir in Bergbauen, deren Lagerstätten eine dem Verlaufe der Schichtung im Allgemeinen parallele Lage haben, wie es z. B. in den oben stehenden Feldortsbildern von Bürgstein und Mitterberg der Fall ist, in der Grube einzelne Stellen, wo sich die Schichten nicht der Lagerstätte anschmiegen, sondern an derselben absetzen, zum Beispiel am Schattberge, wie das nebenstehende Ulmbild andeutet. Uebrigens scheint mir auch in diesem Grubencomplexe die Fallrichtung der Lagerstätten steiler als die durchschnittliche Neigung der Thonschieferschichten, von dem Verhältnisse der den Thonschiefer discordant überlagernden, sehr flach liegenden, rothen Kalkbreccien



Ulmbild in Schattberg

ganz abgesehen. Ein echtes Erzlager darf an keiner einzigen Stelle die Schichtung durchsetzen, oder höchstens in einer solchen Art und Weise, dass dies auf nachträgliche Bewegungen in der Gebirgsmasse zurückzuführen möglich wäre, was eben kaum der Fall ist.

Gehen wir nun zu den nordoststreichenden Lagerstätten über, deren aufgeschlossenster Repräsentant der Kelchalpner Bergbau ist. Die zwischen dem Auracher und Wiesenegger Thale gelegenen Hochgebirgsgipfel zeigen alle ein Ost-West-Streichen und Süd-Fallen, hingegen kommt im Wiesenegger Thale eine ziemlich verworrene Schichtung zum Vorschein, indem hier die vom Kupferplattner Bergbau repräsentirte Störungszone durchläuft. Der oben erwähnte Bergbau, aus vorwaltend südfallenden Schichten, wird nun von der Kelchalpner Lagerstätte in der Art durchgesetzt, dass das Gesammt-Streckennetz ein ausgesprochenes Nord-Ost-Streichen hat, wobei einzelne Partien der Lagerstätte eine sich der Ost-West-Richtung mehr nähernde Streichungslinie besitzen. In der Grube selbst fehlt es nicht an Orten, wo man ein Absetzen der Schichtung an der Lagerstätte beobachten kann, wie beifolgendes Ulmbild andeutet.

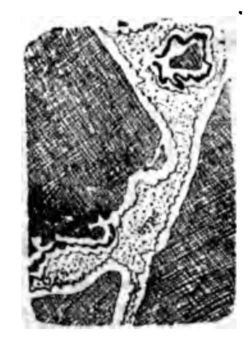

Ulmbild in der Kelchalpe

Bei nordstreichenden Lagerstätten haben wir in den Querschlägen des Kupferplattner Bergbaues einen äusserst complicirten Schichtenfall beobachtet, dabei schmiegt sich die Schichtung, oder was man nicht immer auseinanderhalten kann, die falsche Schieferung (Clivage) in der Regel in der unmittelbaren Nähe der Lagerstätten an die Streichungslinie derselben an. An mehreren Punkten hingegen hatte ich Gelegenheit, ein Absetzen der Schichtung oder Schieferung an der Lagerstätte zu beobachten.

Wenn wir nun bedenken, dass in allen diesen Bergbauen eine Verzweigung der Lagerstätten beobachtet werden kann, so sehen wir, dass eine absolute Conformität derselben mit der Schichtung eigentlich unmöglich ist, und dass wir schon aus diesen Gründen keine echten Lager vor uns haben können.

Die Structur der Lagerstätten.

In dieser Beziehung haben wir die chemisch leicht veränderlichen und auflösbaren Gesteine, wie Kalkstein und Gyps, ins Auge zu fassen, nachdem wir wissen, dass die in ihnen aufsetzenden Depôts eine Reihe von ganz eigenthümlichen Erscheinungen bieten, welche ganz bestimmt und unzweifelhaft für die spätere Ausfüllung von Hohlräumen sprechen, welche theils durch mechanische, theils durch chemische Kräfte entstanden. Solche typhonische Lagerstätten haben wir unter andern in Leogang, in Pillersee und auf der Brunnalpe getroffen, an erstgenannten Orten in einer solchen Verbindung mit Erddepôts in Schiefergesteinen, dass man daraus auf einen ursächlichen Zusammenhang Beider schliessen muss. Ist nun dieser letztere Schluss richtig, so müssen die Mineralsubstanzen der Lagerstätten beider Gesteinsgruppen, nachdem es von Einer derselben direct nachgewiesen werden konnte, nachträglich ins Gestein gelangt sein.



Handstufe von Schwarzleo in C.

Am räthselhaftesten erscheinen uns die aus derbem Kupferkies ohne alle Begleitung bestehenden Lagerstätten in Schiefergesteinen, besonders wenn sie, wie es häufig in Mitterberg, Bürgstein und Schattberg der Fall ist, zwischen je zwei Thonschieferschichten zu liegen und diesen in allen Windungen zu folgen scheinen. Verfolgt man aufmerksam eine solche Kupferkieslage, so trifft man oft Windungen und Anschwellungen, an denen stellenweise die Schieferung des Nebengesteins abstosst. Hie und da stellt sich aber eine Begleitung von Quarz oder von Ankerit ein, und in der Regel ist der Quarz mit dem Kupferkiese verwachsen, und die Auswüchse beider ragen mannigfaltig ineinander, wie das nebenstehende Bild zeigt.



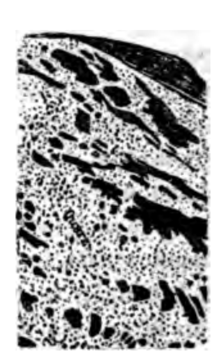
Erzstrafse in Schattberg ½ n:C

Das Verhältniss der Kiese zum Quarze wird aber erst bei grösserer Mächtigkeit der Lagerstätte deutlich, und man kann dann eine Aufeinanderfolge von förmlichen Mineral-Schalen beobachten,

die, wenn sie auch nicht symmetrisch angeordnet sind, doch eine in präexistirendem Hohlraume vor sich gegangene Bildung charakterisiren. Am deutlichsten zeigt sich dies an einer nebenstehend abgebildeten Erzstufe von der Ruedelwaldhalde am Röhrerbühel, wo kleine Gesteinsfragmente mit einer Ankeritmasse zusammenconglomerirt sind.



Gangstuffe von Röhrerbühel i.n.G.



Ulmbild in Kupferplatten

In mächtigen Erzpartien, wie sie zuweilen im Kupferplattner und im Kelchalpner Bergbaue angetroffen werden, bemerkt man, wie beifolgendes Ulmbild der vierten Kluft am Ober-Wieser Wechsel von Kupferplatten andeutet, ganze Zonen von Nebengesteinsfragmenten im Quarze der Gangmasse, welche die Secundarität ihrer Entstehung ausser allem Zweifel setzen.

Weder die äussern noch die innern Verhältnisse unserer Lagerstätten sprechen somit für eine mit dem Gesteine contemporäre Bildung oder für echte Erzlager nach Werner's Auffassung.

Die Füllung der Lagerstätten

betreffend, vermag ich dem bei der Beschreibung der einzelnen Vorkommen Angeführten verhältnissmässig nur wenig zuzusetzen. Im Allgemeinen sehen wir bei unseren Erzdepôts die Erscheinungen vorwalten, die für eine Entstehung durch Ausfüllung präexistirender Hohlräume an vorwiegend der Schichtung nachgerissenen Spalten sprechen. Metamorphische Bildungen nach Gangschalen sowohl, als auch nach einzelnen Gesteinsgliedern mögen wohl auch vorkommen, doch fehlt es noch an hinreichend eingehenden fundamentalen Studien in dieser Richtung. Die merkwürdig ver-

worrenen Verhältnisse der Thonschiefer-Schichten in der unmittelbaren Nachbarschaft der Erzlagerstätten lassen sich nicht immer blos durch mechanische Störungen erklären, sondern machen den Eindruck, als wenn hier auf diesen Stellen eine bedeutende Volumsveränderung des Gesteinsmediums stattgefunden hätte, so dass man gewissermassen ähnlich wie bei stattgefundener Auslaugung auflöslicher Gesteinsglieder gleichsam eine Ruine einer einst soliden Gesteinslage vor sich zu haben glaubt. Die eigenthümliche Beschaffenheit des Thonschiefers in der unmittelbaren Nähe der Lagerstätten, des sogenannten Falgenschiefers, ist jedenfalls die Indizie einer stattgefundenen Metamorphose, über deren Natur uns erst eingehende chemische Untersuchungen belehren müssen. Ebenso können erst künftige Untersuchungen darüber entscheiden, ob hier nicht auch lösliche Substanzen und Gesteinsglieder eine grössere Rolle spielten, wie es das Vorkommen von Gyps in Mitterberg, Bürgstein, Leogang, Röhrerbühel, das Vorkommen von Carbonaten in Mitterberg, Leogang, Röhrerbühel, Brunnalpe, Gebra, Kelchalpe und Kupferplatten und das Erscheinen von Salzsoole in Röhrerbühel andeuten.

Die Füllung betreffend, tritt unter den Erzen Kupferkies, meist derb mit Schwefelkies gemischt, am häufigsten auf. Zu ihm gesellt sich am Röhrerbühel und Sinnwell Fahlerz, welches in Leogang und auf der Brunnalpe prädominirt. Dazu kommen zuweilen Nickel- und Kobalterze, welche in Mitterberg, Schattberg, Gebra selten, in Leogang aber überwiegend auftreten.

Bleiglanz ist verhältnissmässig selten und erlangt blos in Leogang am Schweinest und Traholz einige Bedeutung. Merkwürdig sind die Spuren von Zinnober und gediegen Quecksilber, die sich in Mitterberg, Leogang, Traholz, Brunnalpe und Gebra finden.

Von den Gangarten dominiren an einzelnen Lagerstätten Quarz, an andern die Carbonspäthe, und an einigen, so Leogang und Röhrerbühel, der Gyps, auf der Drathalpe in Pillersee der Baryt, der übrigens auch am Röhrerbühel und Schattberge, aber sehr untergeordnet vorkommt.

Beinahe jede Localität hat in Bezug auf ihren Mineralinhalt ein gewissermassen eigenes Gepräge, indem eine Substanz vorwaltet, während eine andere wieder in den Hintergrund tritt, aber wenn man

die Existenz der einzelnen Mineralien überhaupt und nicht ihre relative Quantität in Rücksicht zieht, muss man dennoch diese scheinbar so heterogenen Lagerstätten für zusammengehörig und für eine einzige Familie erklären.

Die Natur der Erzlagerstätten.

Wenn bei lagerartigen Erz-Depots zahlreiche für ihre Gangnatur sprechende Charaktere aufgefunden worden sind, so pflegt man sich dadurch aus dem Dilemma zu helfen, dass man sie für Lagergänge, d. h. für der Schichtung conform gerissene, mit Erz ausgefüllte Spalten erklärt. Indessen scheint mir der Ausdruck Lagergang im obigen Sinne den Fall nicht einzubegreifen, wo eine Gesteinsschichte nachträglich zu einer Erzlagerstätte metamorphosirt wurde, welche Entstehung ich unter andern für Rodna in Siebenbürgen aus Kalkstein[1]) und für Schneeberg in Tirol aus Anhydrit[2]) nachgewiesen zu haben glaube.

Nachdem nun bei unseren Lagerstätten von einer mit dem Gestein contemporären Entstehung nicht die Rede sein kann, so können wir blos die zwei Fälle der Genesis durch Ausfüllung präexistirender, vorwaltend der Schichtung conform laufender Spaltenräume oder durch successive Verdrängung eines lagerförmigen, ursprünglich aus löslichen Mineralsubstanzen bestehenden Gesteines zur Anwendung bringen.

Die meisten der beobachteten Erscheinungen sprechen für die erstere Erklärung, so das an zahlreichen Orten nachweisbare Durchsetzen der Lagerstätten durch die Schichtung und einzelne auf die Construction der Füllung Bezug habende Beobachtungen Gehen wir von der Entstehung der Spaltung durch tektonische Factoren aus, so müssen wir in erster Linie die physikalische Beschaffenheit des Gesteinmediums, also des hier herrschenden Thonschiefers ins Auge fassen. Dieses in der Regel feinschiefrige, aus einem milden Materiale bestehende Gestein erweist sich der Einwirkung äusserer mechanischer Kräfte gegenüber als sehr biegsam, zähe und elastisch. Man kann dünne Gesteinsplatten ansehnlich biegen, ohne dass dadurch eine Spalte entsteht, und nach dem

---

[1]) Verhandl. d. k. k. geol. Reichsanstalt 1865, pag. 185.

[2]) Oesterr. berg- u. hüttenm. Zeitschr. 1879, pag. 106.

Aufhören des Druckes nimmt die elastische Platte die ursprüngliche Gestalt wieder an. Gelingt es aber, sie zu zerbrechen, so ist die Bruchfläche uneben und zackig. Man begreift, dass in diesem homogenen, zähen Gesteine durch anhaltenden Druck leicht eine falsche Schieferung entstehen kann, deren Richtung jedenfalls der zur Wirkung gelangten Kraft entsprechen wird.

Nun müssen wir uns auf den tektonischen Bau des Schieferterrains, auf die Ueberschiebung der Thonschiefer über gewiss jüngere Gesteine, und die beobachtete Einfaltung Letzterer in Erstere erinnern. Dieses Resultat lässt sich nur durch die Wirkung eines anhaltenden, von Süden kommenden Druckes erklären. Dieser kann aber unmöglich in der ganzen Thonschieferzone gleichförmig gewesen sein, und muss eine Anzahl von Dislocationen zum Gefolge gehabt haben, deren Charakter der Zähigkeit und Elasticität des herrschenden Gesteines entsprechen wird. Wir hätten somit zu erwarten, dass directe Zerspaltungen und Verwerfungen verhältnissmässig seltener angetroffen, sondern sich vielmehr als Knickungen zu erkennen geben werden, sowie ferner, dass die eingeleitete Bewegung im Gesteine häufiger durch der Schichtung nahezu conform verlaufende Sprünge und Verschiebungen der Gesteinsschollen charakterisirt sein wird.

Der ungleiche, mit verschiebender Tendenz verbundene Druck muss in diesen feingeschichteten, elastischen Gesteinen viel häufiger eine Knickung der Schicht im Sinne der verschiebenden Tendenz, als directe, durch vollständige Brüche der Schichtung charakterisirte Verwerfungen zeigen, wie wir dies in der That in dem Districte vielfach angedeutet finden.

Die Construction der Füllung der Kelchalpner und Kupferplattner Lagerstätten zeigt ganz deutlich, dass sich die Bewegung einer der beiden sie begrenzenden Schollen mehrfach wiederholte, dass also zuerst eine blosse Schichtenknickung, sodann eine mit Verwerfung der einen Wand verbundene Spaltung entstand, welch' Letztere sich durch lange Zeiträume, innerhalb der die entstandenen offenen Räume stets ganz oder theilweise ausgefüllt werden konnten, wiederholte. Selten findet man eine einzige Spalte für sich, gewöhnlich stellen sich mehrere davon ein, und bilden dann ganze Gruppen von scheinbar parallelen, in der Wirklichkeit einander sich nähernden Factoren, welche in ihrer Gesammt-

heit auf eine maschenförmige Vertheilung schliessen lassen. Es ist zu begreifen, dass man bestrebt war, sich diese Unregelmässigkeiten des Lagerstättennetzes zurecht zu legen, und daraus entstand die auf den meisten Bergbauen in Tirol sich findende Unterscheidung eines Hauptganges von einem Liegend- oder Hangend-Gange. Die Streichungslinie der einzelnen Lagerstätten ist in vielen Fällen, besonders deutlich im Schattberger Bergbaue, krumm und gewunden. Die Bewegung an den die einzelnen linsenförmigen Gesteinsschollen begrenzenden Dislocationsflächen muss also durch die Convexitäten der Schollen stark behindert gewesen sein. Wenn nun der Theorie gemäss blos an dem einen Ende der Convexitäten der Streichungslinie offene, der späteren erzigen Ausfüllung zugängliche Räume sich behaupten konnten, während der übrige Theil der Dislocationsfläche vorwaltend aus Reibungsproducten besteht, so würde daraus die Nothwendigkeit einer gewissen Absätzigkeit der Erzmittel an der Lagerstätte resultiren, wie wir sie in der That vielfach in unserem Terrain repräsentirt finden.

Das Kapitel der Adelsvorschübe oder des Adelsgesetzes der Erzdepôts ist überhaupt noch wenig bearbeitet. In meiner Monographie der Goldlagerstätten der Tauern habe ich darauf aufmerksam gemacht, dass die Bekanntschaft mit dieser merkwürdigen und praktisch so wichtigen Erscheinung bei Zell im Zillerthale, lange bevor Trinker die Meldung davon brachte, von den Bergleuten gemacht und gewürdigt worden sei, so wie ferner, dass diesem Phänomene im Gegensatze zu der durch Trinker verbreiteten Meinung eine materielle Ursache, nämlich die Existenz von Klüften zu Grunde läge. Bereits früher gelegentlich meiner Studien in Rézbánya war ich im Stande, eine analoge, noch merkwürdigere Erscheinung auf materielle Ursachen zurückzuführen. Ich meine den Adelsvorschub des Reichensteinstockes in Valea Sacca[1]), welcher nach J. Grimm einen nahezu cylindrischen, in unregelmässiger Weise in den Kalkstein steil hineinsetzenden Erzkörper darstellte[2]), der sich aber von den Kalkstein durchsetzenden Eruptivgesteinsgängen abhängig erwies. In ähnlicher

[1]) F. Pošepný. Geolog.-mont. Studie von Rézbánya. Jahrbuch der ung. geolog. Gesellschaft. Budapest, 1874, pag. 184.

[2]) J. Grimm. Grundzüge der Geognosie für Bergmänner. Prag, 1856, pag. 355.

Weise zeigten sich die evidenten Adelsvorschübe der Raibler Lagerstätten als eine Funktion des Durchschnittes von gewissen Gesteinsschichten durch Klüfte[1]), während die Ursachen der Vorschubsrichtungen der Erzlagerstätten am Schneeberge und im Ahrnthale in Tirol noch nicht genauer studirt sind.

Auch in Westamerika erweckte dieser Gegenstand vor Kurzem die ihm gebührende Aufmerksamkeit, und Herr J. E. Clayton, dessen Bekanntschaft ich 1876 in Saltlake city zu machen Gelegenheit hatte, glaubt sogar die Regel gefunden zu haben, welcher diese von den Amerikanern „chutes" oder „Chimneys" genannten Vorschubserscheinungen folgen[2]). Er will nämlich beobachtet haben, dass dieselben bei echten Gängen parallel der durch die Rutschung und Reibung entstandenen Rinnen und Furchen der Spaltenwände verlaufen. Diese empyrische Wahrnehmung dürfte in der That in vielen Fällen einen Anhaltspunkt zur Bestimmung der Vorschubsrichtung abgeben, hingegen beschränken einige Umstände die praktische Anwendung dieser Theorie. Erstens sind, wie ich in Raibl besonders deutlich zu beobachten Gelegenheit hatte[3]), zuweilen an den Spaltenwänden mehrere unter- und übereinander liegende Furchensysteme und Rutschflächen vorhanden, deren Streifungsrichtungen mit einander nicht immer parallel sind, sondern vielfach convergiren. Zweitens können die Furchen- und Streifungsrichtungen an verschiedenen Stellen der Gangspalte von einander differiren, so besonders an den Blättern, wo die ganze Erscheinung eigentlich zu Hause ist, gegenüber den einst präexistirenden und nun mit Gang- und Erzmasse gefüllten Spaltenräumen, wo offenbar später entstandene Rutschklüfte auch mitten in der Gangfüllung auftreten. Jedenfalls haben aber durch die Beobachtungen Clayton's die Rutschflächen und die Furchungen an Gängen aufgehört, blos eine akademisch interressante Erscheinung zu bilden, und es muss von nun an auf diesen Gegenstand vom praktischen Standpunkte aus das grösste Gewicht gelegt werden.

[1]) Die Blei- und Galmei-Erzlagerstätten von Raibl. Jahrbuch der k. k. geolog. Reichsanstalt. 1873.

[2]) Chimneys and striations. Eng. and Mining-Journal. 1879, XXVII, pag. 310, 425, 426.

[3]) Geologische Betrachtungen über die Gangspalten. Jahrbuch der österr. Montan-Lehranstalten. 1874, pag. 20.

Unter allen Kitzbühler Lagerstätten sind wohl jene de Kupferplattner Bergbaues, welche in Bezug auf die Ent deckung eines Adelsgesetzes die meisten Chancen darbieten, wenn von nun an die Aufschlüsse, bevor sie in Zimmerung gesetzt oder dem Zusammenbruche überlassen werden müssen, sorgfältig verzeichnet und beschrieben werden. Bei der Beschreibung dieser Erzlocalität habe ich auch der bisherigen Ansichten gedacht, die in Beziehung auf die Vorschubserscheinung der Lagerstätten aufgestellt wurden, und dabei bemerkt, dass es mir durch die Ungunst der Verhältnisse nicht möglich war, diesen Gegenstand aus eigener Anschauung kennen zu lernen.

Productionsgeschichte.

An geeigneten Stellen habe ich bereits Productionsdaten einzelner Bergbaue angeführt und es bleibt mir nur übrig, hier den eigentlichen Kitzbühler District ins Auge zu fassen.

Wir wissen bereits, dass das Alter einzelner Bergbaue des Districtes, namentlich jenes der Kelchalpe und des Schattberges in die vorhistorische Zeit reicht, und es nicht unwahrscheinlich ist, dass sich mit der Zeit, nachdem die Funde von Mitterberg die Aufmerksamkeit auf diesen Gegenstand gelenkt haben, sich auch noch an anderen Bergbauen die Merkmale des uralten Betriebes nachweisen lassen werden.

Die älteste historische Nachricht von der Existenz des Kitzbühler Bergbaues ist nach Sperges[1]) ein Brief Herzog Heinrich's des Reichen aus dem Jahre 1447: „Als vuns fürbracht und durch etliche Perkwerker zu wissen getann, dass gut Bergwerk in vunsern Lande und Herscheften, vnd in dem Gebirge, vnd nemlichen in Kitzbuehler Herschaft, vnd an dem Perg, genannt der Jufen etc. gefunden ist."

Das Document würde — wörtlich genommen — für eine gänzlich neue Auffindung sprechen, man muss aber den Sinn nehmen, den der Laie hinein gelegt hat, indem seiner Person die Auffindung allerdings neu vorkam, obwohl für den eingeweihten Bergmann die Spuren alter Bergbaue stets massgebend gewesen sind. Darum ist überhaupt das Datum der Entdeckung oder Auffindung

[1]) Tirolische Bergwerksgeschichte. Wien, 1765, pag. 85.

ı Bergbauen schon im Vorhinein mit Misstrauen anzunehmen,
l ich habe darauf hingewiesen, dass speciell am Röhrerbühel
ħ Gründe vorhanden sind, die uns trotz seinsollenden documen-
ischen Anhaltspunkten an eine plötzliche, gänzlich originelle Ent-
ːkung der Lagerstätten im Jahre 1540 nicht glauben lassen. Es
das besonders für die damalige Zeit beispiellos rasche Vor-
rtsdringen in die Tiefe in den ersten 10 Jahren mit 26 Meter
ırlich, welches wahrscheinlich macht, dass daselbst ein alter
ırgbaubetrieb bereits existirt und das rasche Niedergehen bedeu-
ıd erleichtert habe. Es scheinen die Ausbisse der Erzlagerstätten
t undenklichen prähistorischen Zeiten die Aufmerksamkeit der
ɔnschen erregt zu haben, und es wurden gewiss an jedem der-
.ben zu verschiedenen Zeiten Schürfungs- und Wiedergewältigungs-
rsuche gemacht.

Bei einer eingehenderen Durcharbeitung des Kitzbühler Berg-
rwaltungsarchivs liesse sich gewiss die Productionsgeschichte bis
ɜ 14. Jahrhundert verlängern, allein dieses Feld wartet noch auf
inen Bearbeiter. Zusammengestellt sind Daten über die Erz- und
hlicherzeugung, deren Kupferinhalt, die verfahrenen Schichten
ıd die dabei erzielte Ausfahrung etc., vom Jahre 1840 angefangen.
ıs diesem Zifferwerk füge ich hier die nachstehende Production
ı Jahresdurchschnitte und zwar in Decennialperioden an.

Erz und Schlich in metrischen Tonnen:

	Kelchalpe	Kupferplatten	Sinnwell und Schattberg	Zusammen
1840—1849 ·	· 143·34	194·24	309·77	647·35
1850—1859 ·	· 309·48	148·30	443·23	901·01
1860—1869 ·	· 378·81	231·07	333·01	942·89
1870—1878 ·	· 393·23	159·60	222·58	775·41
Durchschnitt ·	306·215	183·302	327·147	816·665

Kupferinhalt:

	Kelchalpe	Kupferplatten	Sinnwell und Schattberg	Zusammen
1840—1849 ·	· 17·123	15·984	39·422	72·529
1850—1859 ·	· 34·983	13·655	46·043	94·681
1860—1869 ·	· 47·228	30·311	40·987	118·526
1870—1878 ·	· 56·523	18·105	26·876	101·504
Durchschnitt ·	38·964	19·514	38·332	96·810.

Dabei ist zu berücksichtigen, dass 1870 wegen Reconstr
tion der Aufbereitung am Schattberge daselbst keine Verarbeitı
stattfand, dass im Jahre 1872 der Bergbau Sinnwell vorläufig aus
Betrieb gesetzt wurde und dass 1878 die Manipulationsgebäı
durch einen Brand zerstört wurden.

Für den Anfang dieser Periode erhalten wir durch Com
nation der Werksdaten mit jenen von Falser folgenden Jahr
durchschnitt der Periode von 1841 bis incl. 1845 in metrisch
Tonnen:

	Erz- und Pochgang-Summe	Pochgang	Erz	Schlich	Erz- und Schlich-Summe	Kupfe Inhalt
Sinnwell	843·797	709·730	134·067			
Schattberg	643·491	504·277	139·214			
	1 487·288	1 214·007	273·281	46·481	339·762	45.619
Kupferplatte	1 171·545	1 106·174	65·371	48·130	113·501	14·96
Kelchalpe	868·434	766·240	102·194	40·041	142·235	16·96
	3 527·267	3 086·421	440·846	134·652	595·498	77·54

In dem Erze von Sinnwell sind 49·821 m. T. silberhälti
Fahlerze mit enthalten.

Der Halt per Tonne berechnet sich somit:

	Schlich der Pochgänge	Kupfer: In Erz und Pochgang	Kupfer: In Pochgängen	Kupfer: In Erz u Schlic
Sinnwell u. Schattberg	38 Kgr.	30 Kgr.	8 Kgr.	131 K
Kupferplatte	41 „	13 „	6 „	132 „
Kelchalpe	52 „	19 „	6 „	119 „
Durchschnittlich	43 „	22 „	7 „	130 „

Für die letzten drei Jahre entnehme ich aus den Werl
daten folgende Ziffern in m. T.:

Erze und Schliche

	Kelchalpe	Kupferplatte	Sinnwell und Schattberg	Zusammen
1876	399·98	118·77	213·81	732·56
1877	420·14	146·28	224·67	791·09
1878	295·45	140·83	72·43	508·71
Durchschnittlich	371·85	135·29	170·30	677·44

	Kupferinhalt			
1876	58·704	12·892	28·500	100·096
1877	59·433	16·278	27·174	102·885
1878	36·611	12·629	6·820	56·060
Durchschnittlich	51·583	13·933	20·831	86·346

Die bergbehördlichen Daten der Kupferproduction Oesterreichs metrischen Tonnen in dieser Periode sind:

	Tirol		Salzburg	Ueb. Länd.	Zusammen
	Aerar	Privat			
1876 . .	158·8	42·3	223·1	17·7	441·9
1877 . .	174·1	39·1	246·4	9·5	469·1
1878 . .	37·3	13·3	250·1	2·7	303·4
Durchsch.	123·4	31·6	239·8	9·9	404·7

bei unter der ärarischen Production von Tirol der Kitzbühler trict verstanden ist, die Privaterzeugung von Tirol grösstenils der Gewerkschaft im Ahrnthale und die Salzburger Produc-ı (nachdem Bürgstein in den Concurs gefallen ist) grösstentheils terberg entstammt.

Die Kupferproduction der österreichischen Monarchie ist in ı letzten zwei Jahrdecennien wesentlich zurückgegangen, und ar sowohl in der österreichischen, als auch in der ungarischen lfte des Reiches, wie folgende, Lindheim's Zusammenstellung [1]) tnommene Tabelle zeigt, der ich in der letzten Rubrik den ndoner Mittelpreis für verarbeitetes Kupfer pro englischer Tonne 1·016 m. T. in österreichischen Goldgulden beisetze.

	Oesterreich	Ungarn	Zusammen	Preis pr. e. T. in G.-Gulden
1864	617·05	2 248·55	2 865·60	.
5	646·65	2 244·10	2 890·75	1 111
6	501·20	2 171·85	2 673·05	929
7	510·70	2 381·70	2 892·40	821
8	472·55	2 065·30	2 537·85	810
9	529·50	1 748·90	2 278·40	801
1870	566·25	1 189·25	1 755·50	753

[1]) Kohle und Eisen in den Jahren 1865—1876 etc. Wien, 1877.

	Oesterreich	Ungarn	Zusammen	Preis pr. e. T. in G.-Gulden
1871	396·80	1 274·75	1 671·55	766
2	406·10	1 186·70	1 592·80	1 003
3	410·30	1 156·15	1 566·45	980
4	364·75	953·30	1 318·05	933
5	393·95	1 046·80	1 440·75	942
Durchschnitt	484·65	1 638·94	2 123·59	

Die österreichischen Kupferwerke werden, besonders in der letztern Zeit von den niedrigen Kupferpreisen gedrückt, welche z. B. Mitte 1879 in London 560—620 Goldgulden (56—62 £) per englischer Tonne, z. B. also nahezu die Hälfte jener vom Jahre 1865 betrugen.

Die reichen, leicht zu gewinnenden Lagerstätten Australiens, der Vereinigten Staaten, besonders aber Chili's, bedrohen die ganze europäische Kupferproduction, und es dürften blos die eine grössere Massenproduction erlaubenden Werke, wie z. B. Tharsis und Riotinto in Spanien, diese Concurrenz mit Erfolg bestehen, während vielleicht viele Werke den Betrieb werden einstellen müssen.

Lindheim schätzt die Weltproduction von Kupfer auf 112 000 Tonnen, wobei, wenn man die in Frankreich ausgewiesene Production auf Chili zurückführt, dieses Land allein etwa die Hälfte obiger Summe liefert. Rechnet man Australien mit 14, die Vereinigten Staaten mit 12 Procent, so ergibt sich die bescheidene Rolle, welche der grösste Consument, Europa als Producent zu spielen gezwungen ist. Es ist also eine sehr ungünstige Zeit für unsere ärmern Kupferbergbaue angebrochen, und es entsteht die Frage, ob dieselben noch lange die Concurrenz aushalten.

Die Rolle, welche die in der Thonschieferzone der Salzburger und Tiroler Nordalpen bestehenden Metallbergbaue in nationalökonomischer Beziehung spielen, dürfte aus der folgenden, bergämtlichen Daten für 1874 entnommenen Tabelle hervorgehen.

Bergbau-Production

lzburg-Tiroler Thonschiefer befindlichen Bergbaue
n Jahre 1874 nach bergämtlichen Ausweisen.

	Production in metr. T.	Mittelpreis pro Tonne fl.	Geldwerth fl.	kr.
Kupfererz				
d Schwefelkies-Bergbau der Bürg- 3ewerkschaft zu Bürgstein	1 628·710	61·6	100 335	·
ı-Bergbau der Silber- und Kupfer- chaft zu Seekaar bei Radtstadt	·	·	·	·
;bau - Gewerkschaft zu Mitter- ei Mühlbach in Pongau	1 791 016	73·4	131 521	01
werkschaft zu Larzenbach bei in Pongau	·	·	·	·
ergbau Schattberg bei Kitz-	314·586	89·0	28 019	·
ergbau Kelchalpe bei Kitzbühel	360·006	103·0	38 956	·
Kupferplatten „	123·997	94·0	11 670	·
Matzenköpfel bei Brixlegg	152·784	43·0	6 640	·
Kleinkogl bei Brixlegg	45·140	104·0	4 720	·
aft Mauknerötz „ „	·	·	·	·
ıau Altzeche-Zapfenschuh vatz	12 041	62·0	756	67
Bergwerksverein zu Falkenstein ngenwechsel bei Schwatz	59·230	91·0	5 410	·
Bergwerksverein am Kellner- ›i Schwatz	14 002	30·0	321	·
	4 501·511	73·0	328 348	68
ckel- und Kobalterze				
l Nickel-Gewerkschaft Leogang	139·399	214·3	29 868	·
„ Schwarzleogang	16·802	89·2	1 500	·
	156·201	201.0	31 368	·
Bleierze				
rgbau am Matznerköpfel bei	2·800	178·0	500	·
rgbau Altzeche und Zapfen-	4·200	62·0	263	96
	7·000	109·0	763	96

	Production in metr. T.	Mittelpreis pro Tonne fl.	Geldwerth fl.	Geldwerth kr.
Eisenerze				
Salzburg				
Salzburg-Tiroler Montan-Gesellschaft zu Werfen	5 414·044	3·2	17 284	67
Fr. Pisendorfer'sche Erben zu Bundschuh	99·690	4·5	455	·
Tirol				
Salzb.-Tiroler M.-G. zu Gebra-Lannern	3 479·086	17·7	40 377	35
„ „ „ Schwatz	4 249·343	8·3	35 676	24
„ „ „ Schwader	4 136·771	7·9	32 569	03
Aer-Bergbau Altzeche-Zapfenschuh	289·831	7·5	2 199	37
	17 668·715	7·2	128 553	66
Geldwerthsummen				
Kupfererze	4 501·511	73·0	328 348	68
Nickel- und Kobalterze	156·201	201·0	31 368	·
Bleierze	7·000	109·0	763	96
Eisenerze	17 668·715	7·2	128 553	66
			489 034	30

Die Erzlagerstätten am Pfundererberg bei Klausen in Tirol.

Mit Figuren 1—7 auf Tafel X.

Von F. Pošepný.

Im Spätherbste des Jahres 1875 habe ich Gelegenheit gehabt, über Auftrag des hohen k. k. Ackerbau-Ministeriums den derzeit ärarischen Bergbau am Pfundersberge zu untersuchen. In Folge ungünstiger Abschlüsse und misslicher Verhältnisse der letzten Jahre traf ich hier bereits einen sehr eingeschränkten Betrieb. Der Grubenbetrieb war auf ein Abteufen in der Feldortsgegend des Theresiastollens beschränkt, der Pochwerksbetrieb in Folge von den durch einen Wolkenbruch veranlassten Zerstörungen der Wasserleitung, sowie des die Aufbereitungs-Werkstätte mit Klausen verbindenden Fahrweges — gänzlich eingestellt. Es waren damals nur verhältnissmässig wenige Grubenaufschlüsse zugänglich; Schnee bedeckte, trotz der südlichen Lage der Gegend, mehrere der hochgelegenen Tagaufschlüsse, so dass meine Arbeiten unter ziemlich ungünstigen Auspicien begonnen werden konnten.

Meine erste Sorge war, meinen Beobachtungen eine die Verhältnisse des Raumes berücksichtigende Basis zu verschaffen, und um die Aufschlüsse der Grube mit jenen des Tages in Zusammenhang zu bringen, habe ich auf Grund der Landesaufnahme unter Benützung der neuen Militär-Aufnahmen und der vorgefundenen Grubenkarten eine Revierskarte angelegt, welche auf Tafel X, Fig. 1, in einer Reduction vorliegt. Dieser zeitraubenden und mühsamen Arbeit habe ich mich in der Absicht unterzogen, erstens um die Orientirung in die räumlichen Verhältnisse und

eine Uebertragung meiner Beobachtungen überhaupt zu ermöglichen, ferner aber auch, um bei einer eventuellen Auflassung des Bergbaues ein Bild des letzten Betriebsstandes zu conserviren.

Wegen vorgeschrittener Jahreszeit habe ich ausser dem Pfundersberger Reviere meine Arbeiten nicht auf die zahlreichen, schwer zugänglichen Schürfe der Umgegend ausdehnen können und beschränkte mich auf einen kurzen Besuch des alten verfallenen Bergbaues auf dem Seeberg.

Ueber die geologischen Verhältnisse der Umgegend von Klausen, sowie über den Bergbau ist nicht besonders viel geschrieben worden und ich lasse hier die mir bekannt gewordene Literatur folgen:

P. R. Nachrichten von dem Blei-, Silber- und Kupferberg und Schmelzwerke zu Klausen. Moll's Jahrbücher der Berg- und Hüttenkunde. II. 1798, pag. 116—155.

Trinker. Der Aufschluss der tieferen westlichen Reviere am Pfundererberge bei Klausen. Ein Beitrag zur Geschichte der Tiroler Bergbaue. Lithographie. Hall 1853.

Sennhofer. Bergbau und Hütte in Klausen. Manuscript in der Montan-Bibliothek.

B. Das k. k. Berg- und Hüttenwerk Klausen. Oesterr. Berg- und Hütten-Zeitung. I, 1853, pag. 184—187.

Richthofen, Fd. F. v. Geognostische Beschreibung der Umgegend von Predazzo, St. Cassian und der Seisser Alpe in Südtirol. Gotha 1860.

Cotta, B. v. Der Pfundererberg bei Klausen. Freiberger Berg- und Hütten-Zeitung. XXI, 1862, pag. 377—378. Auszug in Leonhard's Jahrbuch 1863, pag. 205—206.

Beust, Fr. Const. v. Die Bergbaue am Pfundererberge, am Schneeberge und bei Pflersch. Denkbuch des österreichischen Berg- und Hüttenvereines aus Anlass der Wiener Weltausstellung. Wien 1873, pag. 156.

Die kleine Stadt Klausen liegt an der Tiroler Südbahn zwischen Brixen und Bozen in dem nach Süden und Südwest verlaufenden Eisackthale. Zu beiden Seiten des Thales steigen felsige, meist kahle und an den untern Partieen mit Weingärten bepflanzte Gehänge unter scheinbar flachem Ansteigen in ziemlich bedeutende Höhe hinauf. Zwischen dem Eisack und dem westlich davon gelegenen Sarnthale baut sich ein hoher Rücken auf, welcher von dem 2 507 Meter hohen Villanderberge dominirt wird. Nahe dem-

elben entspringt der Vildarbach, nimmt zuerst eine östliche Richung, wendet sich aber, nachdem er mehrere grössere Zuflüsse aus N. erhalten hat, in der Gegend des Pfundererberger Pochwerkes gegen S., führt hier den Namen Thinnebach und ergiesst sich bei Klauen in die Eisack. Dieses Thal, welches blos in der unteren Partie passirbar ist, in der oberen aber eine schwer oder ganz unzugängliche felsige Schlucht bildet, umzieht in einem Bogen den Rücken des Pfundererberges. Dieser auch auf den Bergbau übertragene Name stammt von dem an seinem Südgehänge gelegenen Bauerngute. Er bildet einen von Ost nach West gestreckten Rücken mit steilem Nord- und flacherem Südgehänge und hängt weiter im Westen durch den Rücken des Hadererberges mit dem Plateau der Villander Alpe zusammen. Die Gruben liegen in der Bergwald und Rothlahn genannten Gegend an einem nördlichen Abfalle gegen den Vildar- oder Thinnebach. Vereinzelte Schürfe sind überdies am Pfunderer- und Haderer-Gebirgsrücken anzutreffen. Nebstdem bestanden in der Gegend auch früher Bergbaue, so in der Quellengegend des Zargenbaches und jenseits der Villander Alpe, bereits am Sarnthaler Gehänge, an dem sogenannten Seeberge.

Geschichtliches.

Die erste Nachricht von einem Bergbaue in dieser Gegend ist nach Sperges zugleich die älteste diplomatische Spur des Tiroler Bergbaues überhaupt. Sie betrifft das Silberbergwerk zu Villanders, welches Graf Arnold von Greifenstein und seine Gemalin Adelheid dem Kloster Neustift bei Brixen schenkten. Die Urkunde trägt zwar nicht das Datum, derselbe Graf Greifenstein kommt aber in einem Dokumente von 1140 als Zeuge vor. Kaiser Friedrich der Rothbärtige bestätigte 1177 diese Schenkung und verlieh dem Kloster alle Bergwerksgerechtigkeit, sowie Nutzniessung des Berges Villanders mit seinem Bergbaue [1]). Nun liegt der Pfundererberg zum grössten Theile in der Gemeinde Villanders und die obige Nachricht bezieht sich wahrscheinlich auf diesen Bergbau, obgleich Trinker und Andere der Meinung sind, dass darunter der Bergbau am Zargenbach, wovon gegenwärtig kaum Spuren vorhanden sind, zu verstehen sei.

---

[1]) Sperges, E. v. Tirolische Bergwerksgeschichte. Wien 1765, pag. 32 und 34.

Der Umstand, dass die Schlägel- und Eisenarbeit am Pfundererberge bis zur Barbarasohle hinunterreicht, spricht für ein grosses Alter dieses Bergbaues, welcher nach Sperges auch in einer Urkunde von 1331 als Bergwerk auf Villanders erwähnt wird, das im 14. Jahrhundert in seiner grössten Blüthe gestanden haben soll. Nach den in der Registratur von Klausen vorfindlichen Acten haben Ende des 15. Jahrhunderts die Grafen Fugger durch die drei im Weissbachel angeschlagenen Stollen Georg, Mathias und Martin glänzende Resultate erzielt, worauf der Betrieb wegen Erschöpfung der aufgeschlossenen Mittel nach und nach einging und erst nach 100 Jahren von Mathias Jenner, Domherr zu Brixen, in der Hälfte des 17. Jahrhunderts neu aufgenommen wurde. Der Liegendgang und die Silberzeche auf Barbara und Cassian sollen damals edle Erzmittel geliefert haben. Jenner betrieb auch den Goldbergbau an der Goldzeche und am Waschgange bei Döllach in Kärnten, ferner auch den nahe gelegenen Bergbau am Seeberge. Nach seinem 1691 erfolgten Tode verfielen seine Erben in Concurs und 1712 kaufte das Aerar ein Drittel Antheil um 6000 fl. Ein halbes Jahrhundert bewegte sich der Bergbau über der Katharinasohle, wobei vorzüglich der Liegendgang verhaut wurde.

Die Ausbeute betrug nach Hechengarten:

1766 · · · 12 323
1767 · · · 10 000
1768 · · · 3 625 fl. und sank nach Senger
1786 auf · 421 fl. herab bei einer Erzeugung von 130 Kgr. Silber, 5 000 Kgr. Kupfer und 25 250 Kgr. Blei.

Nach Acten der Klausner Registratur hat das Werk 1767 bis 1768 bei einem Empfange von 156 741 fl. eine Ausgabe von 133 354 fl., also einen Ueberschuss von 23 387 fl. erzielt.

1778 wurde der Theresiastollen angeschlagen, mittelst welchem man 1811 gleich hinter der Adelswand ein Erzmittel mit 0·3 M. mächtigen Gelferzen angefahren, 1828 aber das Feldort wegen Wettermangels eingestellt, 1838 wieder aufgenommen und bis zum Nussbaumer Schachte gebracht, 1839 den Schacht unfern der Silberzeche am Fusse des Hofcommissionsbaues angefangen, 1851 im Nussbaumer Schacht von Theresia auf Katharina durchgeschlagen und 1853 beim Durchschlag des Wetterschachtes auf Katharina einer

Adelspunkt mit den ersten Tattermanerzen angefahren. Mit dem Betriebe des Franzstollens, eines alten, 1815 neu aufgenommenen Unterbaustollens, war man nicht so glücklich, eine abbauwürdige Lagerstätte zu erreichen und der Fortbetrieb seines Feldortes ist seit einigen Jahren eingestellt.

Uebersicht der geologischen Verhältnisse der Umgegend.

Geologie und Tektonik.

Zur Zeit der Anfertigung des Manuscriptes dieser Arbeit besassen wir noch keine genauere geologische Aufnahme dieser Gegend, und es blieb nichts Anderes übrig, als sich an die allerdings etwas veraltete Karte des montanistisch-geologischen Vereins für Tirol und Vorarlberg zu halten, deren Einzeichnungen übrigens in unseren geologischen Uebersichtskarten beinahe unverändert aufgenommen wurden. Im vorigen Jahre kam aber die Gegend von Seite unserer k. k. geologischen Reichsanstalt zur Aufnahme und der Freundlichkeit des mit dieser Arbeit betrauten Geologen, Herrn Friedrich Teller, verdanke ich einige briefliche, vorwiegend die Lagerungsverhältnisse betreffende Mittheilungen, welche sich weiter unten eingeschaltet finden.

Zwischen den krystallinischen Gesteinen der Centralkette und den deutlich sedimentären Gesteinen des südlichen Alpenabhangs liegt eine breite Zone von Thonschiefern, resp. Thonglimmerschiefern und Phylliten. Der auf diese Thonglimmerschieferzone sich anlehnende, rothe sog. Grödner Sandstein gehört nach den Versteinerungen der in ihm vorfindlichen Kalkschichte der permischen Formation an, und über demselben lagern die triadischen und rhätischen Gebilde der südlichen Kalkalpen. Die grosse Porphyrmasse von Bozen, welche einzelne Vorposten bis in die Gegend von Klausen vorstreckt und die häufig als Unterlage des Grödner Sandsteins angetroffen wird, betrachtet man gegenwärtig als eine colossale, der permischen Formation angehörige „Decke“.

In der Umgegend von Klausen beobachtete ich neben gneissartigen und den eigenthümlichen Felsit-Gesteinen aber auch ganz

deutliche Thonschiefer, und schloss daraus, dass die in den geologischen Uebersichtskarten als Thonglimmerschiefer bezeichnete Zone verschiedenartige, ihrem geologischen Alter nach sehr verschiedene Gesteine in sich fasst. Die Herren Dr. G. Stache und Dr. C. Dölter, denen ich die am Pfundererberge gesammelte Gesteinssuite vorlegte, und welche sich mit dem Studium der Gesteine der Südalpen mehrfach beschäftigten, äusserten sich in ähnlichem Sinne. Man kann hier eine ältere Gruppe gneissartiger Thonglimmerschiefer von einer offenbar jüngeren Gruppe von Thonschiefern unterscheiden. In der unteren Gruppe oder an der Grenze beider Gruppen treten die mit diesen Gesteinen wechsellagernden, deutlich geschichteten Felsitschiefer, die von den Bergleuten Feldstein genannten Gesteine auf, welche Frh. v. Richthofen für eine Contactbildung mit dem die ganze Schicht-Gesteinsreihe durchsetzenden Diorite hielt. Die Lagerungsverhältnisse im Thinnebach-Thale lassen aber keinen Zweifel über die Natur dieser Felsitgesteine aufkommen.

Was das Eruptivgestein des Pfundererberges, den Diorit oder den Grünstein der Bergleute betrifft, so existiren in Bezug auf seine Verbreitung einige Differenzen zwischen meiner und Herrn Teller's Auffassung. Er hatte nämlich nicht Gelegenheit, den höheren Theil der Thinnebach- resp. Vildarbach-Schlucht zu besuchen und lässt auch seine Dioritzüge bereits im Meridiane der Ruine Garnstein enden, während wenigstens Einer davon weiter westlich über den Vildarbach setzt und da die interessanten Contactverhältnisse mit den Felsitschiefern beobachten lässt. Ich beschränkte mich darauf, die nördliche Begrenzungslinie des Dioritzuges in der unmittelbaren Grubengegend, in der Revierskarte Taf. X, Fig. 1, zu verzeichnen und glaubte einen einzigen, gegen Osten sich verzweigenden Dioritgang annehmen zu müssen, während Herr Teller Anhaltspunkte fand, einen zweiten nördlichen, östlich sich ebenfalls verzweigenden und bis Verdings fortsetzenden Gang auszuscheiden. Dieser Gang müsste in seiner westlichen Fortsetzung die tiefsten Stollenstrecken der Pfundererberger Zubaue schneiden, welches Verhältniss ich aber nicht beobachtete. Etwas tiefer im Thinnebache beobachtete Herr F. Teller das Durchsetzen zweier Melaphyrgänge, die von Mandelsteinen und interessanten Contactbreccien begleitet waren und nebst Phyl-

n und Felsitschiefern auch den Diorit durchsetzten, durch welche obachtung ein wichtiger Fingerzeig für die Auffassung des süd- ıen Dioritzuges gewonnen wurde, indem dieser vielleicht eben- s von solchen Diorit- und Mandelsteingängen durchsetzt wird.

Am linken Ufer der Eisack treten im Villnössthale zahlreiche laphyrgänge auf, welche nach der Karte Frh. v. Richthofen's nördliches Streichen besitzen.

Auf der Villander Alpe, westlich vom Pfundererberge tritt Thonschiefer deckenartig überlagernd, der Bozner Quarzpor- r auf.

In Bezug auf das gegenseitige Verhältniss dieser vier Eruptiv- teine ist zu bemerken, dass Frh. v. Richthofen ein Durch- zen von Melaphyr durch Quarzporphyr beobachtete. Eine Berüh- gsstelle des Quarzporphyrs mit dem Diorit war ihm nicht be- ınt; allein ich zweifle nicht daran, dass sich eine solche in der gend westlich vom Pfundererberge auffinden lassen wird. Die ıneedecke, welche zur Zeit meines Besuches in dieser Gegend machte die Auffindung eines diesbezüglichen Aufschlusses un- glich, nachdem aber in der Richtung, in welcher der an den ellen des Villarbaches aufgefundene Diorit weiter im Westen treffen sollte, Gesteine von landschaftlich ähnlichem Charakter ıtbar waren, so vermuthe ich, dass der Quarzporphyr von Diorit rlagert ist. Diesem, sowie der Beobachtung Herrn F. Teller's ıäss wäre Melaphyr jünger, Diorit aber älter als das gegen- tig der permischen Zeit zugeschriebene Quarzporphyrgestein.

Die Schichtgesteine der Umgegend von Klausen zeigen vor- rschend ein flaches Fallen gegen Süden, und nach den Anhalts- ıkten, welche die Karte des geognostisch-montanistischen Vereins Tirol liefert, scheint diese Einfallsrichtung in der ganzen Thon- ieferzone vorzuwalten. Nur kann man sich kaum vorstellen, dass ı es hier innerhalb der ganzen, mehrere Meilen breiten Thon- ieferzone mit einer einfachen Schichtenfolge von so enormer chtigkeit zu thun habe. Die innerhalb dieser Zone ausgeschie- en Gneiss- und Granitpartien, ebenso wie die speciell in der gebung von Klausen von mir beobachtete Ueberlagerung der ıssartigen Thonglimmerschiefer von wahren Thonschiefern und gen factisch beobachteten Faltungen führen zu der Annahme, man sich diese ganze Zone als eine Reihe von aufeinander-

folgenden Falten vorzustellen habe, in deren Sätteln etwa d
Gneisse und in deren Mulden die Thonschiefer liegen dürfte
Nach den Anhaltspunkten, welche die Verhältnisse der durch d
Bergbau aufgeschlossenen Spaltensysteme darbieten, scheint die
Faltung oft zur Verwerfung Anlass gegeben zu haben. So z. 1
ist es gewiss kein blosser Zufall, dass die erzführenden Spalte
des Pfundererberges, des Zargenbaches, des Seeberges, der Er
lagerstätten von Rabenstein im Sarnthale, sowie jener des hohe
Schneeberges bei Sterzing eine analoge Streichungsrichtung nac
Ost oder stricter ausgedrückt nach Nord-Ost-Ost und durchaus ein
und dieselbe Fallrichtung nach Nord besitzen. Also ein Streiche
welches ungefähr der generellen Streichungsrichtung dieses Theile
der Alpen entspricht, und eine Fallrichtung, welche der vorwa
tenden Fallrichtung der Schichten entgegengesetzt ist.

Das Vorkommen des Diorits in der Gegend von Klause
bildet nach den Aufnahmsresultaten des Herrn F. Teller, zw
sich gegen Ost verzweigende Züge, welche in dem zwischen de
Thinnebach- und dem Eisackthale gelegenen Gebirgsrücken eine
lagerartigen Charakter haben, indem die drei Massen von Ve
dings, Pardell und dem Kloster von Seeben dieselbe Lag
wie die geschichteten Gesteine zu haben scheinen. Wie man sic
aber in die Thinnebachschlucht begibt, so schwindet jeder Zweif
an dem intrusiven Charakter dieser Gesteine. Es sind deutlich
sich verzweigende, oststreichende, steile Gänge, welche die ve
schiedensten, flach nach Süd und Südwest fallenden, geschichtete
Gesteine durchsetzen Eine analoge Streichungsrichtung zeigen di
beiden von Herrn F. Teller im Thinnebachthale entdeckten Mel
phyrgänge, während die von Frh. v. Richthofen beobachtete
Melaphyrgänge des Vilnössthales ein der obigen Richtung ins Kreu
gehendes Streichen haben. Die Erzgänge durchschneiden den Dior
unter einem spitzen Winkel und ferner treten sowohl am Pfu
dererberge, sowie auch am Schneeberge Spalten auf, welche i
diagonaler Richtung die Erzlagerstätten durchsetzen und verwerfe
welche also jüngerer Entstehung sind, als die Spalten der Er
lagerstätte selbst.

Petrographisches.

Das Gestein ragt in dieser Gegend verhältnissmässig häuf
in Form von Felspartien an die Oberfläche. Seine Decke bild

nebst der ziemlich gering mächtigen Dammerdlage localer Detritus, Fluss- und Bach-Alluvionen, Gebirgsschotter und erratisches Diluvium. Letzteres ist sehr verbreitet und reicht, durch Granitblöcke von mitunter ansehnlichen Dimensionen charakterisirt, auf grosse Höhen hinauf. Trinker hat auf dem Wege von den Gruben am Pfundererberge auf die Villanderalpe in einer Seehöhe von 1 500 M. noch Granitfindlinge gefunden.

Das relativ jüngste Schichtgestein der Grubenumgebung bildet der erwähnte dunkle Thonschiefer. Derselbe findet sich vorzüglich an der Südgrenze des Dioritganges, sowohl in der Grube (im Lorenzstollen), als auch am Tage, so auf dem vom Georgistollen zum Kaltwasser-Schurfe führenden Wege, ferner aber auch an mehreren Stellen im Thinnebache, unterhalb des Klosters Seeben etc.

Das Gestein der Lorenzstollen-Feldortgegend zeigt bei einer dunkelgrauen, stellenweise ins dunkelrothe und dunkelgrüne gehenden Farbe eine ganz feinkörnige Beschaffenheit und eine deutliche Schieferung. Oft wechseln graue, röthliche und grünliche Partien mit einander und besonders in letzterem ist häufig feinkrystallinischer Quarz ausgeschieden. Die stellenweise Verquarzung gehört überhaupt zu sehr häufigen Erscheinungen und verräth sich durch den Strich mit der Stahlnadel. Oft treten feine Glimmerschüppchen auf, und bei einigen im Thinnebache vorkommenden Abänderungen ist Glimmer reichlich in allen Schichtenpartien eingemengt.

An einer Stelle des Thinnebaches, unweit der ersten Krümmung, ist ein deutlich geschichtetes, dunkles, thonschieferähnliches Gestein wahrzunehmen, welches eine besonders feinkörnige, oft beinahe dichte Masse zeigt, in welcher glänzende Krystalle eingemengt sind. Dieses Gestein, von vorwaltend dunkelgrüner Farbe erinnert an Hälleflintha, bildet aber entweder eine Einlagerung in die Thonschiefergesteine, oder gehört zu den Contacterscheinungen an den in der Nähe durchsetzenden Melaphyrgängen.

Während man an der soeben berührten Gesteinsgruppe die klastische Beschaffenheit ganz deutlich sehen und auf ihren sedimentären Ursprung mit ziemlicher Sicherheit schliessen kann, folgt am Nordabhange des Pfundererberges nördlich von dem Dioritgange ein Complex von krystallinischen Schichtgesteinen, wo Thonglimmerschiefer, Glimmerschiefer und gneissartige Quarzschiefer mit den hier sogenannten „Feldsteinen“ wechsellagern. Es würde mich

zu weit führen, sämmtliche hier aufgefundene Gesteinsvarietäte
zu beschreiben und ich beschränke mich blos darauf, Einiges übe
die Feldsteine anzuführen.

Es kann keinem Zweifel unterliegen, dass man es mit einer
geschichteten, den erwähnten krystallinischen Gesteinen in meh
reren Bänken eingelagerten Gesteine zu thun habe. Die Schich
tung und Schieferung ist schon an einem Handstück, deutliche
aber noch an jeder Felspartie wahrzunehmen, ist in den meiste
Fällen sehr gewunden und gefaltet, an die Schichtung manche
salinaren Gesteine erinnernd.

An einigen Orten, z. B. am Gehänge oberhalb der Baptist-
bauern ist es eine fleischfarbige feinkrystallinische Feldspathmasse
mit zahlreichen Quarzpartien durchzogen, wie dies besonders deut-
lich im Bruche quer zur Schichtung sichtbar ist. In der Gegend
des oberen Bergbaues finden sich dunkelgrüne und fleischrothe
Felsitpartien durcheinander geknetet und mit Lagen von feinkör-
nigem Quarz untermischt. An einigen Punkten nehmen diese Ge-
steine einen gneissartigen Habitus an, so oberhalb des alten Berg
hauses, wo Streifen der fleischrothen Feldspathmasse mit fein-
körnigen Quarzen mit reichlich ausgeschiedenem Glimmer wech
seln. Diese Partien möchte ich als Uebergänge in den Thon
glimmer und Glimmerschiefer auffassen. Die Feldsteine sind
wie wir sehen werden, in der Grube sehr häufig angefahren wor
den und ich glaube etwa drei mächtige, durch Glimmerschiefer vo
einander getrennte Bänke an dem Nordabhange des Pfunderer
berges unterscheiden zu können.

An dem Contacte des ganzen Gesteinscomplexes mit dem
Diorite finden sich ziemlich häufig Breccien, welche wohl nich
anders als Frictionsbreccien aufzufassen sind. In der Grube ist e
schwer, die näheren Verhältnisse dieser Contactzonen zu studiren
wohl ist dies aber an dem grossen Aufschlusse im Vildarthale mög
lich, wo der Contact des Diorites mit den Feldspathgesteinen voll
ständig entblösst ist. An einigen Stellen stösst massiger, stark zer
klüfteter Diorit mit ganz scharfen zickzackförmigen Begrenzunge
an das deutlich geschichtete Feldspathgestein. Die Schichtung is
sehr gewunden, der Gesammtverlauf derselben aber nahezu hori
zontal. An anderen Stellen findet sich, und zwar in den Win
keln der zickzackförmigen Gesteinsgrenze eine Breccie, bestehen

aus eckigen und abgerundeten Feldspathfragmenten, die mit einer verquarzten grauen klastischen Masse zusammenconglomerirt sind. Der anstossende Feldstein besteht aus einem gewundenen Gemenge von fleischrothem Feldspath, krystallinischem Quarz und einer dunklen hälleflinthaartigen Masse. Die Grenzlinie zwischen Diorit und dem Feldstein ist selbst auf Handstücken ganz scharf zu unterscheiden und in der Regel durch eine dünne Schnur einer dunklen verquarzten hornsteinartigen Masse bezeichnet.

Diese sind ungefähr die Beobachtungen, die ich über das Auftreten der Breccien und über den Contact des Diorites mit dem Feldstein angestellt habe, welche vielleicht, was Ausführlichkeit betrifft, noch Manches zu wünschen übrig lassen, aber mit ziemlicher Bestimmtheit zu erkennen geben, dass die Ansicht Frh. v. Richthofen's, derzufolge der „Feldsteinporphyr" eine Breccie an der Grenze zwischen dem Diorite und dem Thonglimmerschiefer, und „der Feldstein" nichts anderes als umgewandelter Thonglimmerschiefer ist, nicht richtig sein kann. Frh. v. Richthofen hat zwar nur von Feldsteinporphyr und nicht von Feldstein gesprochen und seinen Ausspruch vielleicht auf einen mir unbekannten Aufschluss bezogen; sobald man denselben aber auf die Verhältnisse des Pfundererberges anwendet, kann man seinen Worten nur durch die Trennung der Ausdrücke Feldsteinporphyr vom Feldstein ein Verständniss verschaffen. Wenn Frh. v. Richthofen sagt, dass die obigen zwei Gesteine „durch eine Breccie von einander geschieden werden, welche in Klausen seit alter Zeit den Namen Feldsteinporphyr trägt und allmälig in den Schiefer übergeht", so widerstreitet dies ganz und gar meinen Beobachtungen. Denn erstens ist das Gestein, das man in Klausen Feldstein und Feldsteinporphyr genannt hat, keine Breccie, sondern ein Schichtgestein, welches mit krystallinischen Schiefern wechsellagert, wobei sich zuweilen an den Grenzschichten Uebergänge zeigen.

Zweitens tritt an der Grenze der Schichtgesteine mit dem Diorit allerdings eine Breccie auf, aber diese ist eine Contactbreccie im engsten Sinne des Wortes, besteht, ganz allgemein gesprochen, aus Frictionsproducten des Diorites mit den Schichtgesteinen, und ist nicht das Gestein, welches man in Klausen Feldstein nennt. Vielleicht ist es Dasjenige, was von Frh. v. Richthofen als Feldstein-

porphyr bezeichnet wurde. Wenn er nun sagt, dass die Contact wirkungen des Diorits sehr bedeutend waren, so kann man ihm immerhin noch zustimmen, indem nicht ausgedrückt ist, in welche Richtung sich die Contactwirkung äusserte; wenn er aber darau dann weiter schliesst, dass der Feldsteinporphyr der durcl diese Contactwirkungen veränderte Thonglimmer schiefer ist, so kann man unmöglich seine Meinung theilen denn dagegen sprechen sowohl die Lagerungsverhältnisse, al auch die petrographische Beschaffenheit der Gesteine des Pfun dererberges.

Da die Feldsteine mit den krystallinischen Schiefern wechsel lagern, so ist es schwer zu erklären, warum sich die Contactwir kung des Diorits blos in einzelnen Schichtencomplexen geäussert haben sollte und wie sie auf so bedeutende Distanzen von der Contactfläche nach Norden reichen konnte. Es ist schwer zu er klären, wie die Feldspathmasse in die des Thonglimmerschiefers nachträglich eindringen konnte, und zwar auf die Art, dass sie gewundene, mit unverändertem Thonglimmerschiefer wechselnde Lagen bilden würde. Diese Erscheinungen lassen sich, glaube ich, viel ungezwungener durch die Annahme erklären, dass die Feld spathsubstanz bereits als solche in das Gestein gelangt ist und dem zu Folge würde der geschichtete Feldstein, dem Thonstein des sächsischen Rothliegenden ähnlich, eine Art Felsittuff bilden.

B. v. Cotta, dem die Schichtung des Feldsteins nicht be kannt war, führt gegen die Ansicht Frh. v. Richthofen's an, dass er in der Grube an einer Stelle eine scharfe Abgrenzung des Feldsteins gegen den Schiefer beobachtete, sowie ferner, dass er im Vildarthale Felsblöcke vorfand, welche vielleicht von der Ge steinsgrenze abstammen „und aus einer sehr groben Breccie be stehen, in welcher Schieferfragmente zum Theile allerdings dem Feldsteine ähnlich, durch ein Bindemittel verkittet sind, welches dem eigentlichen Feldsteine entspricht und aus einem röthlichen innigen Gemenge von Felsit und Quarz zu bestehen scheint.“

Er lässt es unentschieden, ob dieser Feldstein als ein selbst ständiges Eruptivgestein anzusehen sei oder als eine Contactbil dung des Diorites.

Bei dieser Gelegenheit muss ich erwähnen, dass ich im Vildar thale Blöcke eines wirklichen Feldsteinporphyrs vorfand. Im

iner dunkelrothen felsitischen Grundmasse waren kleine Feldspath-rystalle und Epidotpseudomorphosen zu bemerken. Derartige quarz-reie Porphyre sollen nach Mittheilungen von Dr. C. Dölter in lem Bozner Quarzporphyr häufig vorkommen. Das Gestein fand ch aber am Pfundererberge nicht anstehend vor, und glaube, dass lie im Thinnebache liegenden Blöcke aus der Quellengegend des Vildarbaches stammen, wo ich auf der Villander Alpe quarzfreie Porphyre mitten unter quarzführenden vorfand. Es gibt also in der Gegend Eruptivgesteine, welche auf den Namen Feldsteinporphyr Anspruch machen können, und um weiteren Missverständnissen vorzubeugen, gebrauche ich für das geschichtete Felsitgestein des Pfundererberges den Namen Feldstein.

Was nun den Diorit, den Grünstein der Bergleute betrifft, so kann ich zu der bekannten petrographischen Beschreibung nichts Neues zufügen. In der grünlich-grauen Masse lassen sich trikliner Feldspath und Amphibolkrystalle mit freiem Auge unterscheiden. Da sich ferner der amphibolartige Bestandtheil durch Strahlstein sehr bestimmt auszeichnet, schlug Frh. v. Richthofen vor, dieses Gestein als besondere Varietät mit dem Namen Strahlsteindiorit zu bezeichnen. In der Grube ist das Aussehen dieses Gesteines ein ganz analoges, blos in der Nähe der Erzlagerstätten und be-sonders in den mitten in der Gangausfüllung vorkommenden Frag-menten ist es zu einer grünen erdigen Masse umgewandelt, in welcher sich aber noch die Feldspath- und Amphibolkrystalle unter-scheiden lassen.

Beschreibung der Erzlagerstätten.

Beschaffenheit der Erzgänge.

Dass man es in Klausen mit wirklichen Gängen zu thun hat, hat noch Niemand bezweifelt. Dies geht übrigens aus dem Um-stande hervor, dass die Erze aus einem Gestein ins andere setzen und auch im Diorite vorkommen. Indessen haben diese Gänge, wie schon B. v. Cotta hervorgehoben hat, einige Eigenthümlich-keiten. Er fasste dieselben als Zerklüftungszone auf, die eine Mäch-tigkeit von zwei und mehreren Metern haben und welche aus einem netzförmigen Kluftcomplex bestehen, dessen einzelne Klüfte die

variable Mächtigkeit von 1 Millimeter bis zu 0·5 Meter besitzen. In dem von B. Cotta beigegebenen Bilde übersteigt die Gesammtmächtigkeit der tauben Nebengesteinskeile bedeutend jene der Erzklüfte; in einigen Fällen dürfte indessen das umgekehrte Verhältniss stattgefunden haben, wie ich aus dem Aussehen einiger vorgefundenen grösseren Erzfragmente schliesse.

Ich glaube einige Anhaltspunkte dafür zu haben, dass die obige Charakteristik ganz gut auf die Erzgänge im Feldsteine, aber nicht ganz auf jene des Diorites passt. Letztere scheinen nämlich Gängen mit schalenförmiger Erzfüllung nahe zu kommen, denn selbst da, wo die Füllung vorwaltend massig ist, treten darin concentrisch schalige Bildungen ziemlich häufig auf.

Eine Gruppe solcher Erzgänge durchsetzt am Pfundererberge mit westlichem Streichen und steilem Nordfall mit zahlreichen Unterbrechungen den gesammten Gesteinscomplex. Auf diesen ziemlich complicirten Gegenstand beabsichtige ich aber erst dann einzugehen, wenn ich die räumlichen Verhältnisse der Grubenaufschlüsse beschrieben haben werde und will hier vorzüglich die innere Beschaffenheit der Erzgänge, soweit mir dieselbe zu verfolgen möglich war, ins Auge fassen. Die Spaltenfüllung dieser Gänge bilden im Allgemeinen folgende Substanzen: Quarz, Calcit, Bleiglanz, schwarze Zinkblende, Kupferkies und Eisenkies. Neben Gesteinsbruchstücken tritt in den Gängen ein Diorit, auch eine theils erdige, theils faserige dunkelgrüne Substanz auf, welche für Chlorit oder auch für Grünerde gehalten wurde. Nebstdem sind Kupfergrün, Kupfervitriol, Weissbleierz in Spuren vertreten und es soll früher auch gediegenes Silber als Seltenheit vorgekommen sein.

Diese Substanzen treten in der Regel als massige Füllung auf, wobei nur Eine oder die Andere stellenweise einen zusammenhängenden Streifen bildet, während dieselben an anderen Orten scheinbar chaotisch zusammengemengt erscheinen. An einigen Erzstufen habe ich indessen eine ganz deutliche schalige Textur beobachten können, einen Wechsel von Quarz-, Bleiglanz-, Blende- und Kupferkieslagen. Zuweilen tritt diese schalenförmige Textur des Erzgemenges bei etwas vorgeschrittener Verwitterung zum Vorschein, oft wird man derselben erst beim Anschleifen der Stufen gewahr. Durch dies letztere Mittel konnte ich Spuren von

schalenförmiger Textur in einem scheinbar ganz chaotischen Erzgemenge entdecken.

Die Erze, wo in einer vorwaltend aus schwarzer Blende mit etwas Bleiglanz bestehenden Masse Kupferkies eingesprengt vorkommt, führen hier den Namen Tattermannerze wegen Aehnlichkeit ihres schwarzgelb gefleckten Aussehens mit einem Salamander, der in dieser Gegend den Localnamen Tatterman führt. In einigen vom Katharinastollen stammenden derartigen Erzen beobachtete ich eine häufige Beimischung der grünerdeartigen Substanz in dem Erzgemenge. Dieselbe hatte ein klastisches Aussehen und lässt sich am leichtesten auf in den Gangraum eingeführte zersetzte Dioritsubstanz zurückführen. Ein besonderes Interesse bieten die im Lorenzstollen häufig vorkommenden Ringerze, da sie den besten Beweis der Existenz eines offen gewesenen Gangraumes bieten. Sie sind bereits von Senger[1]) bemerkt worden, und B. v. Cotta[2]) erkannte die Analogie der Bildung dieser sogenannten Mugeln mit Ringerzen und den concentrischen Schwielen von Goldlauten bei Suhl. Sie haben nichts mit linsenförmigen Concretionen gemein, sondern sind Bildungen im freien Gangraume, wobei die Nebengesteins-Fragmente von den einzelnen Mineralschalen concentrisch schalig umhüllt worden sind[3]). Senger beschreibt die Erscheinung als unregelmässige Kugeln, deren äussere Rinde Chlorit, deren Kern oft Bleiglanz ist, welch' letzterer dann mit einer Schwefelkiesschale umgeben ist. Oft soll der umgekehrte Fall eintreten und Schwefelkies in würfliger Gestalt den Kern bilden; ferner soll gewöhnlich Bleiglanz auf dem faserig traubigen Chlorite liegen, und dieser nur dann schön traubig erscheinen, wenn man so glücklich war, den Bleiglanz beim Zerschlagen der Kugel gut abzuheben. B. v. Cotta beobachtete ferner in den „linsenförmigen Concretionen" einen amphibolisch-chloritischen Kern mit Eisenkieshexaedern von Kies, Bleiglanz und Blende, die aus concentrischen

---

[1]) Senger, W. E. v. Versuch einer Oryktognosie der gefürsteten Grafschaft Tirol. Innsbruck 1821, pag. 75.

[2]) Cotta, B. v. Der Pfundererberg bei Klausen. Freiberger Berg- und Hütten-Zeitung, XXI, 1862, pag. 378.

[3]) Pošepný. Concentrisch-schalige Mineralbildungen. Sitzungsbericht der k. Akademie der Wissenschaften. 1868. I. Abth.

Schalen bestanden. Die Schalen waren nicht ganz scharf von einander abgegrenzt, sondern fest verwachsen.

Einzelne Exemplare dieser Bildungen, welche ich an der Halde des Lorenzistollens sammelte, zeigten einen unregelmässigen Kern von zersetztem Diorit, also Nebengesteins-Fragmente, deren Kanten zwar stark abgerundet waren, wobei indessen nicht immer abgerundete, sondern auch keilförmige Formen zum Vorschein kamen.

Die Oberfläche dieser etwas abgerundeten Gesteinsfragmente war mit Schwefelkieskrystallen besetzt. Darauf folgte eine etwa 2 Millimeter dicke Lage von krystallinischem Quarz und eine etwa 5 Millimeter mächtige Umhüllung von schwarzer grobkrystallinischer Blende. Die zwischen den einzelnen concentrischen Bildungen übrigbleibenden Lücken waren entweder mit einer zweiten Quarzbildung, welche zuweilen Centraldrusen bildete, oder mit einer erdigen grünen Substanz ausgefüllt. Die Scheidung der einzelnen Substanzen war ganz scharf, die Krystallisation, wo sie vorhanden war, vom Kerne gegen die Drusenmitte gerichtet. Einige unregelmässig kugelige Gestalten zeigten im Innern ein Chaos von Grünerde, Quarz, Blende und Schwefelkies-Partien und erst an ihrer Peripherie trat eine concentrische Anordnung der aus Bleiglanz, Blende, Schwefelkies bestehenden Erzmasse hervor. Das Ganze war sodann mit der grünerdeartigen Substanz umhüllt, auf welcher einzelne Eisenkieskrystalle festsassen.

Diese Beispiele repräsentiren offenbar nur verschiedene Stadien der Entwicklung einer und derselben Erscheinung, wobei in einen offenen Gangraum Fragmente des Nebengesteins oder älterer Wandabsätze gelangten und hier ganz analog der fortschreitenden Bildung an den Gangwänden mit mineralischen Bildungen umhüllt wurden. Wir finden hier unter den Substanzen chemischer Bildung auch Grünerde, diese dürfte wohl nichts anderes als in den Gangraum eingeführten Nebengesteinsdetritus repräsentiren, also ein Beleg dafür sein, dass die chemischen Absätze im Gangraume zeitweilig durch Actionen mechanischer Natur unterbrochen wurden.

Diese Erscheinungen in ihrer Gesammtheit beweisen, dass die Erzbildungen des Pfundererberges, besonders jene im Diorite den echten Gangbildungen nahe stehen.

Das Zusammenkommen der Mineralsubstanzen ist bereits viel-
ı bekannt geworden, es ist offenbar die Mineraliengesellschaft,
che bereits Werner und nach ihm Breithaupt unter die
ritische Blei- und Zinkformation zusammengefasst hat
l welche in Freiberg und anderen Orten in Sachsen, ferner auch
Přibram, in Schemnitz, Rodna etc. entwickelt ist. Diese Mine-
engesellschaft ist unter anderen durch das Vorkommen der
warzen Blende charakterisirt, welche sich bekanntlich durch das
cifische Gewicht und den grösseren Schwefeleisengehalt von den
leren Blendevarietäten unterscheidet. Auch an anderen Orten
man die Wahrnehmung gemacht, dass die Erze dieser pyri-
:hen Blei- und Zinkformation oft in derben Massen durcheinander
'kommen, wobei sich eine bestimmte Succession der Mineralien
ht beobachten lässt. In den Drusenbildungen lassen sich dann
Allgemeinen Bleiglanz und Zinkblende als die ältern, die Kiese
die jüngern Glieder erkennen und oft sind mehrere Genera-
ıen übereinander entwickelt.

Eine für die Theorie der Erzlagerstätten ungemein wichtige
scheinung ist die Verschiedenheit der Erzführung des
ındererberges im verschiedenen Nebengesteine. Es gilt
r nämlich für eine ausgemachte Thatsache, dass die Gänge im
ldstein und Schiefer vorwaltend nur Kupferkies und Eisenkies,
Diorit Zinkblende und silberhältigen Bleiglanz führen; nun wäre
ı grosser Wichtigkeit gewesen, zu untersuchen, ob sich diese
rschiedenheit gleichzeitig mit dem Wechsel des Nebengesteins
stellt, oder ob da ein Uebergang der beiden Erzgruppen in-
ander stattfindet; allein diese Untersuchungen konnte ich nicht
itellen, da ich überhaupt keine Erzbelegungen an der Grube an-
f. Einzelne der gesammelten Erzstufen, insoferne ihnen Neben-
steinspartien anhängen, bestätigten stets die Richtigkeit der obigen
nahme. Von dem jetzigen Bergverwalter, G. Freiherrn v. Stern-
ch, welcher die Grube seit etwa zehn Jahren kennt, erfuhr ich,
ss der Glimmerschiefer der unteren Horizonte nur Kupfer- und
senkies führe, dass aber im Feldsteine Spuren von Blende hinzu-
:ten, sowie ferner, dass in den oberen Horizonten im Diorit
ben Bleiglanz Kupfer und Eisenkies, nur wenig Blende vorkommt,
ngegen in den tieferen Horizonten desselben Nebengesteins Blende
ichlich vorhanden ist. In dem südwestlich an den Diorit stossen-

den Thonschiefer, der nur in den oberen Horizonten bekannt ist, soll sich der Kupferkiesgehalt bis auf Spuren verringert haben. Um alle diese Verhältnisse mit wissenschaftlicher Genauigkeit festzustellen, müsste man eine Sammlung von den verschiedenen Anbrüchen zur Verfügung haben, eine Bedingung, die gegenwärtig nicht mehr zu erfüllen ist.

Der Schwefelkies der oberen Horizonte enthält Spuren von Gold, ob dies auch in den unteren Horizonten der Fall ist, ist unbekannt. Der Träger des Silberhaltes ist vorzüglich der Bleiglanz, obwohl auch im Diorite einbrechender Kupferkies Spuren davon enthalten soll. Der Silberhalt des Bleiglanzes schwankt zwischen 3—6 Kgr. per Tonne. Nach Einigen soll eine Zunahme derselben mit zunehmender Tiefe stattfinden, nach Anderen soll silberreicher Bleiglanz in allen Tiefen sporadisch vorkommen.

Nach dem Metallhalte qualificirt sind die Erzgänge im Diorite am reichsten, ihnen folgen jene des Thonschiefers, dann in abnehmendem Verhältniss jene des Feldsteins und des Thonglimmerschiefers. Der Bau in letzteren zwei Gesteinen ist ein Kupferbau, jener im Diorit und Thonschiefer ein Blei- und Silber-Bergbau. Seit einigen Jahren wird auch die Zinkblende verwerthet.

Nach den bergbehördlichen Ausweisen wurden am Pfundersberge im Jahre 1874 erzeugt:

Kupfererze	63.937	m. Tonnen
Zinkerze	16.274	„ „
Bleierze	6.453	„ „
Schwefelkies	1.288	„ „

Im Jahre 1871 erzeugte man hier 21 250 m. Tonnen Kupfer und 33½ Kgr. Silber.

Die Aufschlüsse am Pfundererberge.

Die Terrainconfiguration, sowie die Lage der Aufschlüsse am Pfundererberge ist in meiner speciell zu diesem Zwecke angefertigten Revierskarte übersichtlich dargestellt. Man bemerkt hier den von West nach Ost verlaufenden Rücken des Pfundererberges, seinen steilen Nord- und Nordost- und seinen flachen Südabfall, das denselben bogenförmig im Norden und Nordosten begrenzende Hauptthal des Thinnebaches, mehrere felsige Schluchten am Nordabfall etc.

'ebst dem eigentlichen Grubencomplex des Pfundererberges
·n in der westlichen Fortsetzung mehrere Schürfe, wovon in
rte nur der nächste im Kaltwassergraben aufgenommen ist.
ısbisse der hauptsächlichsten bekannten Erzlagerstätten be-
sich nämlich an dem Rücken des Berges, haben ein nörd-
Einfallen und die Gruben sind mithin an der Nordseite an-
gen. Es sind von oben nach unten angefangen folgende
:

dgrube:

- Stollen	306·4 W.K.	= 581·0 M.,	d. h.	1353·0 M. Seehöhe			
th-	„	273·7	„	518·8	„	„	1290·8 „ „
	„	242·3	„	459·4	„	„	1231·4 „ „
ı-	„	228·1	„	432·4	„	„	1204·4 „ „
	„	205·1	„	388·9	„	„	1160·9 „ „
ıs-	„	200·8	„	380·7	„	„	1152·7 „ „
s-	„	190·9	„	362·0	„	„	1134·2 „ „
ι-	„	177·7	„	336·8	„	„	1108·8 „ „
-	„	148·4	„	281·2	„	„	1053·2 „ „
na-	„	120·9	„	229·2	„	„	1001·2 „ „
a-	„	90·5	„	171·5	„	„	943·5 „ „
	„	65·0	„	123·1	„	„	895·1 „ „
gg-	„	37·5	„	71·0	„	„	843·0 „ „
›rkssohle		0·0	„	0·0	„	„	772·0 „ „
‹lausen		—	„	—	„	„	516·0 „ „

ezüglich der hier angesetzten Höhen darf ich die Bemer-
ıicht unterdrücken, dass die meisten im alten Tiroler Mass
ımmen sind, dessen Verhältniss zur Wiener Klafter nach
nan 1 : 0·9302, nach Maier 1 : 0·9370 beträgt, dass ich die
des Letzteren zum Anhalt nahm und dass sich beim Ver-
der Höhendaten der verschiedenen Grubenkarten keine be-
: Uebereinstimmung zeigt.

ie Seehöhe des Pochwerkes mit 772·0 M., sowie jene der
‹lausen mit 516·0 M. ist der neuen Militäraufnahme ent-
n. Die Barometer-Messungen von Trinker und Feil er-
für das Pochwerk 407·8 W. K. = 773·4 M. und für Klausen
W. K. = 491·0 M. Seehöhe.

as ganze Revier des Pfundererberges wird, wie bereits er-
von einem Dioritzuge, der im Allgemeinen von West nach

Ost verläuft und von den Erzlagerstätten unter schiefem Winkel geschnitten wird, durchsetzt. Die nördliche Dioritgrenze mit den Schichtgesteinen läuft vom Vildarbache über das Weissbachel in die Gegend der Fundgrube, und senkt sich dann, einem vorspringenden Rücken folgend, über einen grossen Felsensturz abermals zur Sohle desselben Thales. Indessen scheint sich dieser Dioritgang, bevor er noch das Thal erreicht hat, in zwei Aeste zu zerspalten. Die südliche Grenze des Dioritganges ist weniger aufgeschlossen, scheint aber keinen geradlinigen, sondern einen sehr gewundenen Verlauf zu besitzen.

Der Schichtgesteinscomplex nördlich von dem Dioritgange besteht, wie ich bereits erwähnte, aus einem Wechsel von Felsiten oder Feldsteinen mit Glimmerschiefer bei ziemlich flachem Einfallen gegen Süd. Steigt man vom Pochwerke zu den Gruben aufwärts, so verlässt man in der Höhe des Franzstollens den Feldstein, der von der Thalsohle angefangen geherrscht hat, es folgt zuerst Glimmerschiefer, dann gneissartige Gesteine und ober dem Theresiastollen gelangt wieder Feldstein zur Herrschaft. Zwischen den beiden Berghäusern, besonders an der flacheren Terrainsstufe, an welcher die St. Annakirche gelegen ist, trifft man wieder flachliegende gneissartige Schiefergesteine; an der Steilwand, welche sich von Nordwest nach Südost zieht, tritt zum dritten Male Feldstein auf. Verfolgt man vom Pochwerk den Bach nach aufwärts, so bemerkt man ebenfalls den Wechsel zwischen den Schiefern und dem Feldstein, so z. B. an der Schlossruine Garnstein, welche südlich unter den auf der Karte noch bezeichneten Baptistbauern zu liegen kommt. Höher hinauf wird Feldstein immer seltener, und stellt sich erst an der Dioritgrenze wieder ein, eine felsige unzugängliche Thalpartie bildend. An der Einmündung der Weissbachschlucht liegt ein Conglomerat aus Erzbruchstücken bestehend, welche offenbar von den in derselben Schlucht befindlichen drei Stollen herstammen. Es geht die Sage, dass zu der Zeit, als diese Stollen betrieben wurden, eine Rolle die Erze in das Hauptthal hinunter brachte, wo sie verschmolzen wurden. In der That sind etwas oberhalb der Ruine Garnstein im Thale Reste eines schmelzhüttenartigen Gebäudes zu bemerken, in dessen Nähe ich aber keine Spur von Schlackenhalden aufzufinden vermochte. Das Terrain südlich vom Dioritgange ist in den obersten Partien

dem bereits mehrfach erwähnten Thonschiefer eingenommen. iter unten am südlichen Abhange des Pfundererberges folgen ›nglimmerschiefer und an dem Wege gegen den Kaltwasser-ırf Glimmerschiefer. Das flache Südgehänge ist vielfach kul-rt und Gesteine kommen hier seltener zum Vorschein. Das le Nordgehänge ist grösstentheils felsig und schwer oder gar ıt zugänglich.

Von den Stollen sind gegenwärtig nur der Lorenz-, Cassian-, harina-, Theresia- und Franzstollen befahrbar, allein es existiren ge sogenannte Horizontkarten, welche zum Zwecke leichterer ›ntirung bei Befahrungen angefertigt worden sind, woraus ich ge Daten über die derzeit unzugänglichen Grubenpartien schöpfen nte. Es gibt hier solche Horizontkarten von Bischof, Hofer, ›ner, A. R. Schmidt, welche sich, da meist jeder Verfasser Hauptaugenmerk auf einen anderen Gegenstand richtete, gegen-ig completiren. Auf Grund dieser und anderer theils in Klau-theils in Wien vorgefundenen Grubenkarten konnte ich, meine nen Befahrungsresultate ergänzend, die folgende Grubenbe-reibung zusammenstellen.

Oberste Ausbisse. Der Hauptausbiss an der sog. Fund-›e liegt am Südgehänge des Pfunderer Bergrückens und besteht einem tonnlägigen, von West nach Ost streichenden Verhaue)iorit, welcher bis unter den Lorenzstollen reicht und hier hslöcherzeche genannt wird. Darunter und etwas westlicher ›n ist in den alten Karten der sog. Kreuzstollen angegeben, einen ebenfalls flach nach Nord geneigten Verhau enthält, ·her aber nicht mit der Fuchslöcherzeche communiciren soll. ·iner Weststrecke, welche von diesem Verhaue getrieben wurde, man eine nordwestlich streichende und südwestlich fallende 't angefahren, welche die Erzlagerstätte abschnitt. Südöstlich r der Fundgrube ist in alten Karten der sog. Neuschurf ichnet, gegenwärtig eine undeutliche Halde mit Dioritfragmenten : jeder Erzspur. Derartige Halden finden sich mehrere an die-Gehänge und an einigen derselben fand ich Schlacken, ohne immen zu können, ob man es hier blos mit Schmiedeschlacken den Resten einer uralten Verhüttung zu thun habe. An dem Lorenzstollen nach Nordwest führenden Wege in etwa 135 M.

Entfernung vom Mundloche ist der Ausbiss einer Kluft durch einen kurzen Stollen angedeutet.

Vergleicht man die Lage dieser Ausbisse zu einander, so kommt man zu dem Schlusse, dsss hier mehrere Erzlagerstätten zum Ausbiss gelangen.

Lorenzstollen. Dieser erste Unterbau ist unmittelbar unter der Fundgrube an einem felsigen Vorsprunge gelegen. Der Streckenverlauf dieses Stollens ist trotz zahlreichen Windungen dennoch im Allgemeinen ein westlicher und reicht auf eine Entfernung von ca. 600 M. Drei Liegendschläge, einer nahe am Mundloch, ein zweiter nahe am Feldort und ein dritter ungefähr in der Mitte gelegener erreichten ihren Zweck, einen Liegendgang anzufahren, nicht. Das Mundloch steht im Feldsteine an, der stark zerklüftet ist, wobei sich in dem zwischen je zwei Klüften liegenden Gesteinskeile eine Art von Breccie zeigt. In circa 80 M. trifft man bereits Diorit und mit ihm zugleich den Verhau der Fuchslöcherzeche. Nach Angabe der alten Karten erreicht dieses Gestein in 140 M. weiterer Entfernung sein Ende, dem schwarzen Thonschiefer Platz machend, welcher bis in die derzeit unzugängliche Feldortsgegend andauern soll. Der Fuchslöcher-Verhau soll sich an dem sog. Mittelgange bewegt haben und die bereits im Thonschiefer liegenden und ebenfalls abgebauten Erzpartien wurden als die durch mehrere Klüfte verworfene Fortsetzung des Mittelganges aufgefasst.

Elisabeth-Stollen, 85 M. östlich und 62 M. unterhalb des vorigen, ist gegenwärtig verfallen. Die Stollenstrecke läuft zuerst westlich, trifft eine Nordwest-Kluft, oder wie man hier diese Klüfte nennt, eine Wand, folgt derselben auf eine ansehnliche Distanz, verlässt dieselbe erst an einem Punkte, welchen man vom Tage aus in der halben Streckenlänge erreicht hätte, und folgt dann einer Südwest- und Südrichtung, um sich an einem, in 150 M. grosser Entfernung vom Mundloche entfernten Punkte wieder nach Nordwest zu wenden und die ersten übrigens unabbauwürdigen Erze im Diorit zu treffen. Dieser Zickzackweg ist wohl der beste Beweis, dass die Alten von der Natur der Erzlagerstätte noch keine richtige Vorstellung hatten und man trifft in dem hiesigen Bergbaue zuweilen Strecken an, deren Existenz kaum zu motiviren ist. In den meisten Fällen verleitete die Alten eine

;efahrene Kluft und der durch dieselbe erleichterte Strecken-
:rieb von ihrem Ziele bedeutend abzuweichen. Bezüglich der
grenzung des Diorits muss ich auf den Aufriss des Grubenbaues
fmerksam machen, worauf die Verhältnisse nach der speciell
r Feststellung der Gesteinsgrenzen vorgenommenen Aufnahme
n J. Habtmann ersichtlich sind. Die südöstliche Grenze des
orits geht nach diesem Gewährsmann bald unter die Stollen-
hle und erhebt sich erst in der Feldortgegend noch einmal über
selbe, während einige Darstellungen, so z. B. die von R. Vogel
n Diorit bis in die Feldortsgegend reichen lassen.

In dem ersten Hangendschlag ist circa 30 Meter vom Mitter-
ng entfernt ein paralleler Hangendgang angefahren und nach der
ringen Verhauung zu schliessen, unbauwürdig befunden worden.
eiter gegen West stellen sich zahlreiche Querklüfte ein, der
ing zerschlägt sich und ist in der Feldortsgegend überhaupt nicht
ehr getroffen worden. In diesem Horizonte fand man zum ersten
ale zwei Parallelgänge und dieser Umstand hatte besonders rück-
htlich des späteren Betriebes zahlreiche Consequenzen.

Die nächstfolgenden drei unbefahrbaren Stollen sollen aus der
etriebszeit der Grafen Fugger stammen und sind erbstollen-
issig im Weissbachel im Diorite angelegt. Alle drei Stollen lau-
ı anfangs dem Streichen der Lagerstätten ins Kreuz, erreichen
dann nach Südost streichende und Südwest fallende Klüfte oder
ände, denen sie sodann bis zum Anfahrungspunkte der Lager-
itten folgen. In einer alten, in Klausen befindlichen Karte wird
ch ein vierter unbeendigter Zubaustollen angeführt, der circa
0 Meter nördlich vom Martinsstollen und circa 150 Meter tiefer
gebrüstet sein soll. Derselbe hat eine Strecke von circa 70 M.
nge, sein Mundloch ist jedoch in der Natur nicht bekannt.

Georgstollen ist der oberste der vom Weissbachel aus
triebenen Zubaustollen. Zwar fand ich in einer alten Karte ober-
lb desselben noch einen kurzen Stollen verzeichnet, dieser war
er kein Zubaustollen, sondern soll einen weststreichenden Erz-
sbiss verfolgt haben.

Die ersten 110 Meter des Georgstollens sind in der Quer-
ılags-, die weiteren 241 M. in der erwähnten Diagonalrichtung
r Kluft nach ausgeschlagen. Der Hauptschlag geht aber nach
ıfahrung der Erze noch circa 250 Meter in derselben ungefähr

südöstlichen Richtung, einer steilen Südwest fallenden Kluft folgend, weiter fort. Der Zweck dieses kostspieligen Betriebes war offenbar die Verquerung von Liegendklüften. Das Mundloch des Georgistollens liegt im Diorit, der Anfahrungspunkt der Erze soll aber alten Karten zufolge im Feldstein liegen und in eine Gegend treffen, wo ziemlich zahlreiche Zerklüftungen und Gangstörungen auftreten. Durch Ost- und Weststrecken hatte man die Erzlagerstätten des Elisabethstollens in mehreren Partien angefahren und die darauf geführten Verhaue werden in den alten Karten als ziemlich continuirlich verlaufend dargestellt. In der Feldortgegend kam ein Erzmittel vor, welches vom Elisabeth- über Georg- hinunter bis zum Martin-Horizonte verhaut ist. Dieses lag noch in Diorit, ein westlicheres Erzmittel zwischen der Georg- und Mathiassohle befand sich aber bereits im grauen Schiefer, mit welchem Namen man offenbar den Thonschiefer bezeichnen wollte.

Mathiasstollen, der 80 M. nördlicher und 30 M. unterhalb des Vorigen, läuft 140 Meter in der Quer- und weitere 280 M. in der Diagonalrichtung bis zur Anfahrung der Lagerstätten, welche noch im Diorit erfolgt sein soll. In der Weststrecke hatte man vorzüglich den Haupt- oder Mittergang verfolgt, durch eine kurze Querstrecke wurde auch 20 M. im Hangenden der Wilde Gerlos- oder Andreasgang aufgeschlossen. In dem westlichen Streckenbetriebe hatten sich wiederholt Lettenklüfte, resp. Lehmwände eingestellt und hinter einer derselben wurde der Gang überhaupt nicht mehr aufgefunden. In einer aus 1769 von G. Oberhauser stammenden Karte wird das sogenannte Wilde Gerlos-Feldort als im grauen Schiefer stehend, erwähnt, demnach wurde hier der Diorit bereits durchfahren. Dies ist der letzte halbwegs verlässliche Anhaltspunkt über den Verlauf der westlichen Dioritgrenze, denn in den tieferen Horizonten dürfte man noch überhaupt nicht aus dem Diorit hervorgekommen sein.

Martinstollen, 60 M. nördlich und 40 M. unter dem vorigen geht 255 M. quer und 195 M. diagonal bis zur Erreichung der Lagerstätte, welche sich im Diorit befunden haben soll. In der westlichen Verfolgung der Erze hat man zahlreiche Unregelmässigkeiten und meist nur unbauwürdige Erzmittel angefahren. An einer Stelle ziehen sich die Verhaue der oberen Horizonte bis unter die Sohle dieser Stollen und verbinden sich mit den sog.

Silberzechen der unteren Horizonte. Weiter gegen das westliche Feldort hat man eine Nordostkluft, also eine den gewöhnlichen Diagonalklüften ins Kreuz laufende Querkluft angefahren und hinter derselben noch an zwei Orten Abbaue eröffnet.

Nikolausstollen ist bereits wieder in der Grubenschlucht gelegen und sein Mundloch liegt circa 135 Meter nördlich und 138 Meter unterhalb des Elisabethstollens, also unterhalb eines sehr steilen Felsengehänges. Die Stollenrichtung ist hier bis zu dem Punkte des Zusammentreffens mit dem Georgstollen ziemlich rein westlich. Mit der Strecke ist bald eine abbauwürdige Lagerstätte im Feldstein getroffen worden und circa 80 Meter vom Mundloch zerspaltet sie sich in zwei Züge, wovon einer dem Haupt- oder Mittergang, der andere aber dem Liegend- oder Rechtsinnischen Gange folgt. Der Verhau am Liegendgange zieht sich auf eine ansehnliche Höhe hinauf bis beinahe zum Horizonte des Elisabethstollens und hinunter bis zum Katharina-Stollen. Von dem zweiten Verhau oder der sogenannten Oelbergzeche wird angenommen, dass dieselbe an dem Haupt- oder Mittergange liegt. Die Oelbergzeche erstreckt sich vom Nikolaus- bis zum Katharinahorizonte, und die beiden Zechen fallen somit theilweise übereinander, wie man im Aufrisse des Grubenbaues deutlich wahrnehmen kann. Diese Baue liegen sämmtlich im Feldstein und setzen nicht direct in den Diorit fort. Weiter gegen Westen, bereits im Diorit erreicht die Stollensohle nahezu jene des Martinstollens.

Andreasstollen, circa 60 M. östlicher und 20 M. tiefer als der vorige, hat anfangs ähnlich wie der Elisabethstollen einen zickzackförmigen Verlauf. Seine Strecke folgt nämlich auf eine ansehnliche Länge einer Nordwestkluft und kehrt dann in mehreren Zickzack nach Südwest zurück, an welchem Punkte die Oelbergzeche angefahren wurde. Bald hinter dem Ende dieser Zeche stellt sich Diorit und mit demselben mehrere Nordwest-Klüfte ein, welche bedeutende Gangunregelmässigkeiten zur Folge haben. Weiter westlich vereinigt sich die Strecke mit jener des vorherbeschriebenen Stollens.

Barbarastollen, liegt mit seinem neuen Mundloche 35 M. nördlich und 26 Meter unterhalb des vorigen Stollens. Seine Strecke beschreibt einen eigenthümlichen Bogen, bevor sie die Gabelstrecke zum alten Mundloch getroffen hat. Sie folgt dem

Verhaue auf dem Liegendgange auf eine ansehnliche Distanz, anfangs im Feldstein, sodann im Glimmerschiefer, erreicht sodann mit einem Querschlag den 42 M. abstehenden Mittergang und mit einem zweiten Hangendschlage 30 M. weiter den Hangendgang, so dass man einen kleinen, für ein Trumm des Mitterganges angesehenen Verhau unberücksichtigt gelassen, drei Verhauflächen und zwar im Feldsteine hinter einander entwickelt sieht. Auf dieser Strecke sind Nordwestklüfte nicht selten, und wie eine Karte von Eder zeigt, wurden durch eine solche Kluft an dem zweit erwähnten Hangendschlage alle drei Gänge um je 4 bis 8 M. im Hangenden der Kluft verworfen. Die Verhaue nehmen an der Gesteinsgrenze gegen den Diorit ihr Ende. In der Karte von Oberhauser aus dem Jahre 1769 wird am Westfeldort ein Liegendgang, der sogenannte Schwarzbau, im schwarzen Schiefer angeführt. Es ist die Frage, ob man damit den Thonschiefer oder eine dunkle Varietät des Glimmerschiefers meint. Im ersten Falle wäre der einzige Anhaltspunkt für die Annahme geboten, dass Thonschiefer auch nördlich des Dioritganges vorkäme. Die Stollenstrecke läuft ziemlich gewunden im Diorite weiter, verquert drei Nordwestklüfte; die Todte Wand, die Wasserwand und an der bogenförmigen Biegung der Strecke eine dritte Kluft, welche für das Silberzechenblatt gehalten wurde, und welche in dieser Gegend insofern eine wichtige Rolle spielt, als in dem Hangenden derselben reichere Erzmittel angetroffen wurden. Nach dieser Auffassung wurde den Diagonalklüften ein veredelnder Einfluss auf die Erzführung der von ihnen durchgesetzten Gänge zugeschrieben. Ein Umstand, den ich in dem resumirenden Theile dieser Arbeit weiter zu discutiren beabsichtige.

Hinter dem Silberzechenblatte werden in der Karte von Eder zwei Erzgänge knapp hinter einander gezeichnet, wovon der eine als das Liegendtrumm des Silberzechenblattes, der andere als das Hangendtrumm des Mitterganges aufgefasst wird. Weiter gegen West verliert sich die Erzführung bis auf geringe Spuren. Durch einen Hangendschlag wurde eine für den Hangendgang gehaltene schmale Erzspur verquert und in der Feldortsgegend neben Quer- und Diagonalklüften blosse Erzspuren gefunden.

Cassianstollen, 80 M. nordöstlich und 55 M. unterhalb des vorigen, war zur Zeit meiner Anwesenheit, mit Ausnahme der

Feldortsgegend befahrbar. Der Stollenschlag geht anfangs im Feldstein und dessen Breccien ungefähr südlich, erreicht den sogenannten Blasbalgverhau und wendet sich sodann nach Westen. Durch Hangend- und Liegendschläge wurde der Liegendgang und Trümmer des Hauptganges erreicht, wobei auf letzteren der sog. Kriegsschacht abgeteuft ist. Die Strecke zwischen diesen Schlägen ist insofern von Interesse, als sie sowohl die Auflagerung der Schiefer auf den Feldstein, als auch Verwerfungsspalten zeigt, an denen diese beiden Gesteine aneinanderstossen. In den Hangendschlägen ist die concordante Auflagerung des dunklen Glimmerschiefers auf den deutlich geschichteten Feldstein bei flachem Südfallen beider Gesteine zu bemerken. Die Hauptstrecke selbst folgt vorwaltend einer steil nach Nord fallenden Verwerfungskluft zwischen Schiefer im Norden und Feldstein im Süden.

In dieser Gegend wird in einigen Karten eine mehrere Meter mächtige Lettenkluft, resp. Lehmwand verzeichnet, von deren Existenz ich mich aber weder in diesem, noch in den tieferen Horizonten überzeugen konnte.

Die weitere Stollenstrecke folgt zuerst dem vermeinten Liegendgange, verliert denselben, wendet sich nach Nord, sendet einen Suchschlag zuerst nach West, dann ins Hangende und Liegende, erreicht den vermeinten Hauptgang in der Oelbergzeche und in 50 M. Distanz vom letzteren den unabbauwürdigen Hangendgang. Diese Schläge sind an der Gesteinsgrenze zwischen Feldstein und Diorit getrieben, welche hier stellenweise durch eine Reibungsbreccie markirt sind. An der Stelle, wo sich der den Oelberg vorstellende Altar befindet, welcher der am Hauptgang ausgehauten Zeche den Namen gegeben hat, theilt sich der Gang in zwei Trümmer. Aehnliche Zerzweigungen dürften überhaupt im Bereich der ganzen Grube nicht selten sein, vermochten aber doch nicht die Ansicht von dem Parallelismus der Gänge zu erschüttern. Weiter gegen West hat man die Erzmittel verlassen, vermuthlich in Folge von Störungen durch die Querklüfte, welche in alten Karten in dieser derzeit unbefahrenen Gegend verzeichnet sind. Hinter dem sog. Silberzechenblatt legt sich plötzlich das gleichnamige Erzmittel an, welches etwa 60 M. edel anhielt und sich alsdann in der Nähe des Feldortes verlor.

Katharinastollen, 100 M. nördlich und 52 M. unterhalb des vorigen, besteht aus einem nach Süd-West laufenden Diagonalschlage, in welchem ein flach nach Süd fallender Glimmerschiefer ansteht. In circa 80 M. dieser Strecke sind an der sog. Adelswand ansehnlich lange Strecken nach Nord-West und Süd-Ost ausgeschlagen. An diese Kluft oder Wand stossen Feldstein und Schiefer aneinander, dieselbe zu einer deutlichen Verwerfungskluft stempelnd. In der weiteren Fortsetzung des Hauptschlages hat man Fragmente des vermeinten Mitterganges an der sog. Tralbinger Zeche und weiter durch Hangend- und Liegendschläge den Liegendgang angefahren. Hier wurde die sog. Lehmwand angetroffen und auf eine ansehnliche Distanz nach Nord-West verfolgt. An diesem Schlage ist durch das Aneinanderstossen von Schiefer mit Feldstein die Existenz einer Verwerfung angezeigt, wobei die Erzgänge auf etwa 4 M. Distanz verworfen werden. Es wurden weiter zuerst der Mittergang und in 50—60 M. Entfernung der Hangendgang angefahren, und zwar haben diese durch Weststrecken verfolgten Gänge ein gegen West convergirendes Streichen. Sie sind mit einem Querschlage verbunden und durch den sog. Nussbaumer Schacht mit dem Theresiastollner Baue durchgeschlagen. Der Hangendgang ist den Resultaten neuerer Versuche zufolge unabbauwürdig. Beide Gänge werden von der nun folgenden sog. zweiten Lehmwand, welche man gegen Nord-West verfolgte und mittelst deren man circa 30 M. im Hangenden eine für die verworfene Fortsetzung des Hangendganges gehaltene Erzspur antraf, abgeschnitten.

Weiter im Westen stellt sich bald Diorit ein, worin man durch Liegendschläge das den Namen des Hofcommissionsbaues führende Erzmittel antraf, auf welchem der Katharinaschacht bis zur Theresiasohle niedergeht. Der Hofcommissionsbau wurde für die Fortsetzung des Mitterganges angesehen. In der Hauptstrecke stellen sich ähnlich den Verhältnissen der oberen Horizonte mehrere Querklüfte ein, hinter dem Silberzechenblatt folgt wieder das gleichnamige Mittel, welches aber, wie man sich durch ein dem Blatte nachgetriebenes Gesenk überzeugt zu haben glaubt, nicht edel in die Tiefe setzt. In der derzeit unzugänglichen Feldortsgegend sind Hangend- und Liegendverquerungen verzeichnet, durch welche keine Spur von Erzen angefahren wurde.

Theresiastollen, 150 M. nordöstlich und 58 M. unter
n vorigen Stollen ist nach der Jahreszahl am Stollenmundloche
78 angeschlagen worden. Die Strecke läuft anfangs diagonal
gen Süd-West und es herrscht daselbst flach südlich fallender
niefer. In circa 110 M. vom Mundloche sollen dem Hangendgange
gehörende Erzspuren durchstreichen, und in weiteren 70 M. er-
gt die Wendung des Schlages nach West, nachdem ein Liegend-
ilag den vermeinten, aber unabbauwürdigen Liegendgang ange-
ffen hat.

Die weitere Weststrecke steht vorwaltend im Glimmerschiefer
, verquert einige Klüfte und hinter einer derselben stellt sich
r vermeinte Hauptgang ein. An einem zweiten Liegendschlage,
rch welchen ein Liegendtrumm des Hauptganges und der Liegend-
ng angefahren wurde, erscheint Feldstein, durch zahlreiche Quer-
ifte durchsetzt, welche den Hauptgang ganz evident um eine
stanz von ca. 4 M. verwerfen. Der Hauptgang wurde in unedler
schaffenheit im Feldstein bis zum dritten Liegendschlage ver-
gt, wo sich die sog. Lehmwand einstellt, und sowohl den Haupt-
ng selbst, als auch ein Liegendtrumm desselben abschneidet.
diesem Schlage ist der Liegendgang unedel verquert worden.
r vermeinte Hauptgang wurde hinter der Verwerfung in zwei
ümmern angefahren, wobei er sich gegen West immer mehr
runedelte. In einem Hangendschlag sind Erzspuren gefunden
rden, die Hauptstrecke läuft aber im Feldstein weiter, und
he an der Gesteinsgrenze mit dem Diorite wurde das Erzmittel
r Karlszeche und weiter, bereits ganz im Diorite das Katha-
a- und Feldortszechen-Erzmittel angetroffen.

Das Silberzechenblatt soll ebenfalls durch den Hauptschlag
rquert worden sein, allein diese Stelle war vermuthlich, weil
iter der Zimmerung liegend, nicht mehr aufzufinden. Erst durch
ien Hangendschlag hat man ein armes Erzmittel verquert und
ück gegen Ost verfolgt, wobei dem Silberzechenblatte nach ein
fbruch getrieben wurde, ohne — wie gehofft — eine Veredlung
ufahren. Zur Zeit meiner Anwesenheit war man bemüht, dieses
erzechenblatt durch ein Gesenke zu erreichen, um sodann längs
selben nach einer Veredlung zu suchen.

Franzstollen, früher Maximilianstollen genannt, wurde
5 neu belegt, nachdem man erkannt zu haben glaubte, dass

der tiefer liegende Hischleggstollen zu weit östlich angelegt sei um zur Erbstollenanlage benützt werden zu können. Der Franzstollen besteht aus einer 200 M. langen Diagonal- und einer 350 M. langen Weststrecke. Anfangs waltet Glimmerschiefer vor und in demselben soll man in der Diagonalstrecke Spuren des Hangend- und Mitterganges verkreuzt haben. In der Nähe der sog. Adelswand stellt sich für kurze Zeit Feldstein ein, der aber bald wieder vom Schiefer verdrängt wird, so dass in der Feldortsgegend abermals Schiefer mit schwebendem Südfall stehen. Diese Adelswand wurde für die Grenzfläche zwischen Schiefer und Feldstein angesehen, sie ist aber eigentlich eine Verwerfungskluft, welche den ganzen Gesteinscomplex durchsetzt, wobei es zuweilen geschieht, dass die beiden mit einander wechsellagernden Gesteine an dieser Verwerfungsfläche aneinanderstossen. In der Feldortsgegend hat man durch einen Liegendschlag einen unbauwürdigen Gang aufgeschlossen und den Weiterbetrieb des Stollens schliesslich eingestellt.

Das Hischleggstollen-Mundloch ist gegenwärtig durch Schutt ganz verdeckt und die Kenntniss seiner Position und seines Streckenverlaufes hat man nur alten Karten zu verdanken. Es sollen mit demselben zwei weststreichende und nordfallende, unedle Erzmittel im Feldstein erreicht worden sein, welche aber bald von einer Nordkluft abgeschnitten wurden. Einige der alten Karten bewahren auch die Nachricht von einem Schurfbaue oberhalb des Hischleggstollens in einer Gegend westlich von dem vom Theresia- zum Cassianstollen führenden Grubenwege. Ich habe hier in der Nähe einer angeblichen Pochwerksruine Spuren alter Arbeiten auf Klüften im Feldstein vorgefunden, welche kaum mit jenen des Hischleggstollens identisch sein dürften. Unsicherheit in der Lage dieser Punkte ist der Grund, warum ich diese Erzspuren mit dem Erzlagerstätten-Hauptnetze nicht verbinden kann.

Die Aufschlüsse in der Umgegend.

In der weiteren Umgebung des Pfunderer Erzreviers sind im Westen und Nordwesten einige Erzspuren bekannt, und sind darauf zu verschiedenen Zeiten Schurfversuche unternommen worden, über deren Resultate ich aber ausser einigen Kartenfragmenten keine näheren Nachrichten besitze. Von allen diesen Punk

ten habe ich blos die Kaltwasserschürfe und den alten Bergbau am Seeberg besuchen, allein auch hier verhältnissmässig nur wenig Beobachtungen anstellen können, da die Gegend bereits mit Schnee bedeckt war.

Ueber die Lage der Schürfe existiren zwei kartographische Zusammenstellungen von Meier aus dem Jahre 1825 und von Vogl aus dem Jahre 1842. Denkt man sich die Streichungslinie des Mitterganges nach Westen geradlinig verlängert, welche Richtung ungefähr einem Azimutalwinkel von 246½ Grad entspricht, und nimmt man die Fundgrube des Pfundererberges zum Ausgangspunkte, so trifft man in 950 M. Entfernung und 240 M. nördlich den untersten Stollen des Kaltwasserschurfes, in 1 950 M. Entfernung und 400 M. nördlich die Schürfe des Wrednerwaldes, von welchem Punkte 200 M. südlich die untersten Stollen des Haiderichberges zu liegen kommen. In etwa 4 000 M. westlicher Entfernung von der Fundgrube und 250 M. nördlich trifft man die Reste des einstigen Bergbaues am Samberge, die tiefsten Stollen am Zargenbach.

Die Schürfe in Kaltwasser an der Bärnwand oder auch Schurfkofel genannten Terrainspartie bestehen aus mehreren Tagverhauen auf weststreichenden und steil nordfallenden Gängen im Glimmerschiefer. Nach alten Karten bestand hier ein schachtförmiger Einbau von 40 M. Tiefe, von welchem Verhaue nach Ost und West laufen. Nordöstlich von diesem Schachte und circa 102 M. tiefer befindet sich ein Zubaustollen, der eine Diagonalstrecke von circa 90 M. hat, bevor er die Erzlagerstätten trifft. 27 M. tiefer liegt der tiefste Zubaustollen, der anfangs ebenfalls diagonal getrieben ist, sodann aber der Lagerstätte nach West auf circa 250 M. Distanz folgt.

Der obere Stollen ist von den Alten mit Schlägel und Eisenarbeit eingetrieben, und muss, nach der Weite der Verhaue zu schliessen, ziemlich mächtige Lagerstätten angetroffen haben. Der Betrieb des unteren Stollens stammt, glaube ich, vom Ende des vorigen Jahrhunderts; ich konnte darin nur mit Mühe bis zum Anfahrungspunkte des Ganges vordringen. Die Strecke steht im schwebend geschichteten Glimmerschiefer an. Nach den auf den Halden gefundenen Erzspuren war in einer quarzigen Gangmasse eingesprengter Kupferkies der Gegenstand des Bergbaues. Aus

einer auf einer alten Karte enthaltenen Anmerkung geht hervor, dass man hier zahlreiche Wände oder Blätter angefahren hat und dass man denselben einen veredelnden Einfluss auf die Erzführung zuschrieb.

Eine geradlinige Fortsetzung der Pfunderer Erzlagerstätte angenommen, würde das Erzmittel des Kaltwasserschurfes entschieden in's Hangende fallen. Obwohl sich dies weiter durch die Annahme von einer Reihe Verwerfungen gegen Nord, wie sie im Pfundererberg beobachtet werden können, einigermassen erklären liesse, so hat doch diese ganze Schlussfolgerung, weil sie auf hypothetischen Prämissen beruht, keine praktische Bedeutung.

Etwa 450 M. nördlich und ungefähr 270 M. tiefer liegt laut alten Karten ein Schurf an weststreichenden Erzspuren und einigen sogenannten Wänden, unter welche der Remedi-Schurfstollen mit einem mir unbekannten Resultate eingetrieben wurde.

Jenseits des Vildarbaches auf dem steilen, schwer zugänglichen Nocken genannten Felsen sollen mehrere Stollen auf westlich und südwestlich streichenden Erzspuren angetrieben sein.

Am Heiderichberge wurden unter weststreichende, für die Fortsetzung der Pfunderer Erzlagerstätten gehaltene Erzspuren zwei Stollen in nordwestlicher Richtung eingebaut, wovon der obere 70, der untere 250 M. Länge hatte. Beide dieser Stollen haben die Ausbisse weit überfahren, ohne Erze in der Stollensstrecke durchfahren zu haben.

Aehnlich dürfte es sich mit den am Nordabfall des Heiderichberges liegenden Schürfen am Flaschen- und Wrednerwald verhalten, wo drei westgerichtete Stollen die respectiven Längen von 30, 225 und 120 M. hatten.

Nordwestlich von diesen Punkten liegen am sog. Satlegg- oder Sattelklupp und weiter im Vildarbache ebenfalls einige Schürfe, über deren Verhältnisse mir nichts bekannt ist.

Ueber den alten Bergbau am Zargenbache, einer unterhalb Klausen in die Eisack einmündenden Hochgebirgsschlucht, liegen mir nur wenige Daten vor. In der Karte von Meier werden in der Bachsohle einige oststreichende Ausbisse und Stollen angegeben, allein diese dürften kaum die einzigen Reste des Bergbaues sein, welchen die Tradition in diese Gegend versetzt. Trinker deutet auf die Existenz von Resten eines ausgedehnten alten

gbaues unterhalb der Alpe Sam, von welchen mir aber nichts annt geworden ist und er bezieht die documentarischen Nachten, welche von dem Bergbaue von Villanders sprechen, auf se Gegend.

Der einzige Schluss, den man aus diesen dürftigen Daten hen kann, ist, dass in der ungefähren Westfortsetzung der nderer Erzlagerstätten zahlreiche Erzspuren vorhanden sind und s die darauf geführten Schurfarbeiten aus was immer für einem nde kein praktisches Resultat erreichten. Nach der Länge und lich auch der Kostspieligkeit dieser Schurfbaue sollte man iessen, dass die alten Schürfer durch sehr hoffnungsreiche Ziele u bewogen wurden. Allein man muss andererseits auch den ieren Stand der Erzlagerstättenkenntnisse berücksichtigen und enken, dass die Hypothese der geradlinigen Fortsetzung der erstätten den Betrieb von langen Schurfbauen als gar nichts kirtes erscheinen liess. Ich wäre also geneigt, das Vorhanden- von langen Schurfbauen nicht mit der Grossartigkeit der einen Ausbisse, sondern mit verfehlten Schurfmethoden in Zumenhang zu bringen.

Der alte Bergbau am Seeberg dürfte nebst dem Wissenftlichen auch einiges praktische Interesse haben. Derselbe t 9 Kilometer nordwestlich von der Fundgrube des Pfunderer-ges in der bedeutenden Seehöhe von 2 050 M. an einem Hochirgssee, dessen Wasser bereits in das Sarnthal läuft. Der Bau vorzüglich unter Mathias Jenner, dem in der Hälfte des Jahrhunderts auch der Pfundersberg und eine Anzahl von gbauen in der Nähe von Döllach in Kärnten gehörte, energisch ieben worden sein. Doch scheint der Bergbau, nach den noch ltenen Karten zu schliessen, bis Ende des vorigen Jahrhunderts schwachen Betriebe gewesen zu sein.

Diese alten Karten und die Resultate eines flüchtigen Besuchs elbst lieferten mir das Material zur Zusammenstellung der Skizze . X, Fig. 7, und einige Anhaltspunkte zur Beurtheilung der ur und Art der Lagerstätten.

Die abgebaute Lagerstätte beisst an dem Nordabhange eines assenförmigen Gehänges in einer Höhe von circa 50 M. über Seespiegel aus, hat ein Streichen zwischen Ost und Nordost, steiles nördliches Einfallen, ist also den Erzlagerstätten des

Pfundererberges ungefähr parallel. Eine mit Lavinenschutt ausgefüllte, nordwärts gerichtete Schlucht mündet in den etwa 600 M langen und 200 M. breiten nach Nord-Ost gestreckten See und hat offenbar die Tendenz, denselben mit Schutt auszufüllen. Diese Schlucht ist auch die ungefähre Grenze zwischen dem Glimmerschiefer in Ost und dem Porphyre in West, welche letztere von der Villander Alpe hereinreicht. Der Bau reicht ungefähr bis zu dieser Schlucht, also bis zur Porphyrgrenze und die Erzlagerstätten sollen durch den Porphyr gänzlich abgeschnitten werden.

Von den zwei Zubaustollen ist der tiefere Johanni- in dem erwähnten Schuttfelde angelegt circa 41 M. unter dem Horizonte der Fundgrube, während der nächst obere Josephistollen 32 M. höher und der dritte etwa 230 M. nordöstlich gelegene Karlstollen etwa 40 M. höher liegt. Der Abbau reichte aber unter die Sohle des Johannistollens, hatte hier in der Tiefe von 17 und 41 M. zwei Mittelläufe und ging mittelst zweier Gesenke auf die Tiefe von circa 50 Meter unter die Stollensohle. Die Länge des verhauten Gangstreichens betrug am ersten Mittellauf etwa 180 M., am zweiten Mittellauf nur etwa 80 M., aber die Verhaue hatten keine Continuität, sondern gingen in einer circa 20 M. langen Säule nieder. Der Bau reichte somit circa 42 M. über und circa 40 M. unter den Seespiegel, also im Ganzen auf eine Saigerhöhe von 82 M.

Behufs Auffindung der nordöstlichen Fortsetzung der Lagerstätte sind 500 M. nordöstlich zwei Stollen (Hausermad und Mariaheimsuchung) und in weiteren 350 M. ein dritter sogenannter neuer Unterbaustollen angeschlagen und auf beträchtliche Distanzen (140, 100 und 270 M.) gegen Südost geführt, ohne, wie es scheint, eine Erzlagerstätte verquert zu haben. Der nahe am Seeufer befindliche Hausermadstollen ist 5 M., der Mariaheimsuchung 32 M. über, der neue Unterbau aber 66 M. unter dem Johannistollen angelegt. Diese drei querschlägig betriebenen Unterbau- oder eigentlich Schurfstollen scheinen aus späterer Zeit zu stammen und erinnern durch ihre Länge und Kostspieligkeit an die Schürfungsmethode, die man bei der Aufsuchung der Fortsetzung des Pfunderergangs in Anwendung gebracht hat.

Die Erzführung scheint, nach den auf der Johanni- und Josephihalde aufgelesenen Erzstufen zu urtheilen, jener des Pfun-

rerberges ähnlich gewesen zu sein. Die Erzstufen zeigten eine ıarzige Gangmasse mit schwarzer Blende und etwas Bleiglanz mit ıhängendem Nebengestein, einen weissen ziemlich festen Glimmer:hiefer. Diese blendereichen, aber bleiglanzarmen Stufen kann man ohl für arme, aus den erzeugten reicheren Erzen ausgeschiedene Irzsorten halten. Interessant ist es aber, dass wir hier im ilimmerschiefer einer Erzführung begegnen, welche m Pfunderer Bergbaue jener des Diorites entspricht.

Die Entwicklungsgeschichte dieses Bergbaues dürfte etwa folende sein: Das Terrain ist der Anlage von Zubaustollen ungünstig, ıdem der See und ein kleiner Gebirgsrücken vorliegt. Man veraute die Lagerstätte durch Tiefbau so tief, als es überhaupt noch ıöglich war. Sodann suchte man durch die Schurfstollen die nordstliche Fortsetzung zu finden, da ein directes Zubauen unter die rzmittel nicht gut thunlich war, und liess sodann, als diese Stol:n kein günstiges Resultat erzielten, den ganzen Bau auf. Es ist ber kaum anzunehmen, dass eine gründliche Tagverschürfung durcheführt wurde, und es würde sich vielleicht unter Umständen emfehlen, eine systematische Untersuchung vorzunehmen.

Gesammtergebnisse.

In den vorausgelassenen Abschnitten habe ich mich bestrebt, ie Erscheinungen möglichst objectiv aufzufassen und die angetellten Beobachtungen einfach aufzuzählen. In dem gegenwärtigen ıbschnitte werde ich versuchen, die daraus resultirenden Ergeb.isse, und zwar nach meiner subjectiven Auffassung vorzuführen.

In Bezug auf die Beschaffenheit der Gangspalten.

Wir haben gesehen, dass sowohl am Pfundererberge in seiner vestlichen Fortsetzung, sowie auch am Seeberge eine Analogie n Streichungsrichtung, Fallrichtung und Füllung der Erzspalten rahrzunehmen ist. Ich kann hier zusetzen, dass die neu eröffnete Erzlagerstätte von Rabenstein im Sarnthale nach den einzelnen arüber gesammelten Nachrichten diese Analogien ebenfalls erennen lässt, ebenso wie die Lagerstätten des Schneeberges, elche ich im Jahre 1878 kennen lernte.

Der Schluss, dass hier analoge Kräfte analoge Wirkungen erzeugt haben mussten, ist wohl vollkommen richtig, und man kann noch weiter gehen und sagen, dass die diese analogen Wirkungen auf einer so ansehnlichen Fläche hervorbringende Kraft keinen localen Angriffspunkt haben konnte, sondern über die ganze geologisch ähnlich zusammengesetzte Gegend verbreitet war, dass somit die Zerspaltungen mit dem tektonischen Bau des Terrains zusammenhängen. Am wahrscheinlichsten erscheint mir die Annahme, dass diese Risse, wie die Beziehungen ihrer Streichungsrichtung zur Schichtenlage und zur Richtung der Faltung andeuten, gelegentlich des Aufbaues dieses Theiles der Südalpen bei der Faltung des ganzen Schichtencomplexes entstanden. Am Pfundererberge treffen wir überdies eine zweite Gattung von Spalten, welche, wie ich weiter auseinandersetzen werde, die Erzspalten durchsetzen, also jüngerer Entstehung als diese sind, und welche, da sie Verwerfungsspalten sind, mit späteren Bewegungen der Gesteinsmassen genetisch zusammenhängen.

Um aber vorderhand bei den Gangspalten stehen zu bleiben, so finden wir sie unter analoger Lage in verschiedenen Gesteinen, und obwohl die directen Uebersetzungsstellen aus einem Gesteine in das andere nicht so deutlich aufgeschlossen sind, wie es in Bezug auf diese Frage zu wünschen wäre, so können wir den ganzen Spaltencomplex doch nicht anders, als die ganze Gesteinsreihe durchsetzend, betrachten. Die physikalische Beschaffenheit dieser Gesteine ist aber eine sehr verschiedene. Wir finden hier milden und elastischen Glimmerschiefer, festen und zähen Felsitschiefer und festes, aber sprödes massiges Dioritgestein. In jedem dieser Gesteine musste eine und dieselbe Kraftäusserung etwas abweichende Wirkungen hervorbringen. Im Glimmerschiefer unebenflächige, gewundene, leicht in die Schichtung einbiegende Spalten, im Feldstein zahlreiche feine netzförmige Risse, im Diorit einfachere, weitere Spalten u. dgl., kurz manche der Verschiedenheiten im Charakter der Spaltung selbst, wie wir dieselben in den verschiedenen Gesteinen finden, lassen sich auf ihren ungleichen Widerstand gegen eine und dieselbe Kraft zurückführen.

Die Spaltenzüge treten aber nicht vereinzelt, sondern in Gruppen auf, wie dies in den meisten Erzdistrikten der Fall ist. Es würden wohl noch zahlreichere Aufschlüsse und eingehendere Beob-

chtungen dazu gehören, um den Charakter des hiesigen luftnetzes richtig zu erfassen; unter den gegebenen Verhält-issen begnüge ich mich damit, an der bisherigen Auffassung des egenstandes Kritik zu üben. Man glaubte auch hier wieder die ekannten drei Tiroler Gänge, einen Liegend- Mitter- und Han-endgang unterscheiden zu müssen, wie dies übrigens dem Mecha-ismus des menschlichen Denkorganes am besten entsprach. [an kannte zuerst nur einen einzigen Gang, und als man u der Wahrnehmung kam, dass es deren mehrere gebe, so konnte ian die neuen Gänge immer nur vom Standpunkte der früheren rkenntniss anschauen. Am einfachsten war es, einen Haupt-, und war als mittleren Gang anzunehmen und zu seinen beiden Seiten langend- und Liegendgänge zu unterscheiden. Passte die Sache icht zu dieser Vorstellung, so stand es frei, diesen oder jenen ang für irgend ein Trumm zu erklären. Bei einfacheren Verhält-issen wäre es vielleicht möglich gewesen, mit der Zeit dennoch ine richtige Anschauung des hiesigen Gangnetzes zu erhalten, urch das Auftreten der zahlreichen, die Gänge verschiebenden uerklüfte war dies schlechterdings nicht möglich. Die Complica-onen sind zu gross, und die Aufschlüsse zu ungleichzeitig, um on einem Einzelnen richtig erfasst werden zu können. So ommt man zu der Ueberzeugung, dass die Auffassung dieses is drei parallelen Gängen bestehenden Gangzuges nicht mit den ktischen Verhältnissen übereinstimmt. Ich glaube übrigens an aderen Orten die Ungereimtheit ähnlicher Vorstellungen nach-ewiesen zu haben[1]) und bin der festen Ueberzeugung, dass hier en so wenig, wie auf anderen Orten von parallelen Gangzügen esprochen werden kann, sondern dass hier ein Kluftnetz existirt, is einzelnen Maschen bestehend, welche unregelmässige linsen-rmige Gesteinsschollen umschliessen, wobei es Regel ist, dass nzelne Gänge zusammenkommen, sich wieder verzweigen etc. iese Erscheinung ist hier wegen der äusserst zahlreichen Störun-en durch Querklüfte nicht derartig auffallend entwickelt, wie in ngestörteren Gangrevieren, allein es fehlt nicht an Punkten, wo an dieselben ebenfalls beobachten kann.

[1]) Geologische Betrachtungen über die Gangspalten. Jahrbuch der k. k. ontan-Lehranstalten 1874.

Dislocations-Erscheinungen.

Als einen der ältesten und wichtigsten Dislocationsfactoren der Gegend ist der Dioritgang anzusehen, da er offenbar eine Spalte von ganz ansehnlicher Tiefe repräsentirt, durch welche das Eruptivgestein bis auf die Oberfläche hinaufgepresst werden konnte. Die Grubenaufschlüsse zeigen ganz deutlich, dass dieser Gang gegen die Tiefe an Mächtigkeit zunehme, dass seine Nordgrenze viel steiler und geradliniger ist, als seine südliche Grenzfläche und dass an die correspondirenden Seiten des Ganges ungleiche Schichtgesteine stossen. Da das jüngere Gestein, nämlich der Thonschiefer auf der Südseite erscheint, so dürfte hier eine Senkung der Südseite oder eine Hebung der Nordseite vor sich gegangen sein. Aus den Studien F. Teller's wissen wir, dass der Diorit der Gegend von einem zweiten Eruptivgesteine, dem Melaphyre, gangförmig durchsetzt wird. Es liegt allerdings in dem Bereiche der Wahrscheinlichkeit, dass man Melaphyr auch unter den Grubengesteinen findet, in welchem Falle man mit einem neuen Factor zu rechnen haben wird.

Einen zweiten Dislocationsfactor bilden die Erzgänge, welche unter Anderem auch den Dioritgang durchsetzen. Die Streichungslinien der beiden Factore schneiden sich unter sehr spitzem Winkel, welcher Umstand auf eine gewisse Abhängigkeit Beider von einander schliessen lässt.

Einen dritten Dislocationsfactor bilden die Querklüfte oder die hier sogenannten Wände, eine ganze Reihe von vorwaltend nordwestlich streichenden und südwestlich fallenden Spalten, welche die Erzgänge ganz evident verschieben. Es entsteht nun die praktisch so wichtige Frage, ob man es hier mit Ablenkungen oder mit faktischen Verwerfungen zu thun habe. Im ersteren Falle wären die Querklüfte schon dagewesen, als die Gangspalte aufriss und ihre Verschiebung wäre lediglich eine Folge der Heterogenität des Gesteinsmediums.

Im zweiten Falle fanden die Querklüfte die bereits gebildete und mit Erzen ausgefüllte Gangspalte vor und die Verschiebungen daran sind durch die an diesen Querklüften erfolgte Bewegung eingetreten. Im ersten Falle hätte eine Continuität der Erzmittel

e existirt, wohl aber im zweiten Falle, wo dieselbe erst nachträglich bei der Bildung der Querklüfte aufgehoben worden wäre.

Für die Existenz der Ablenkungen sprechen folgende Erwägungen:

a. Die Erzmittel sind, wie die Uebersichtskarte der Gruben zeigt, sehr unregelmässig vertheilt, es gelang nicht immer, hinter einer Querkluft dieselbe Anzahl von Erzgängen in analoger Beschaffenheit und in correspondirender Distanz von einander zu treffen. Gegen diese Behauptung liesse sich anführen, dass die Unvollständigkeit der Ausrichtung der Erzgänge zu beiden Seiten der Querkluft mit der Unvollkommenheit des alten Betriebes zusammenhängt.

b. Die Erzgänge zeigen bei ihrer Annäherung an die Querkluft eine Abnahme ihrer Erzmächtigkeit, und keilen sich zuweilen ganz aus; wenn man in einzelnen Fällen faktisch diese Erscheinung beobachtet haben würde, so könnte man sie auch mit der gewöhnlichen Absätzigkeit der Erzmittel in Zusammenhang bringen, welche von den Querklüften ganz unabhängig sein kann.

c. Da mehrere der Querklüfte mit dem Dioritgange eine gleiche Streichungsrichtung besitzen, so könnte man eine genetische Verbindung zwischen beiden annehmen, und in diesem Falle müsste man die Querklüfte für älter, als die Gangkluft halten. Nun treten aber die Querklüfte mit analoger Streichungsrichtung in dem Diorit-Gesteinsmedium selbst auf und beweisen dadurch ihre spätere Entstehung.

Für die Annahme von Verwerfungen lassen sich etwa folgende Gründe angeben:

a. Es sind mehrere Fälle bekannt, wo die Erzgänge in ihrer vollen Mächtigkeit an die Querklüfte stossen. Am bekanntesten ist dieses Verhältniss zwischen dem Silberzechenblatte und dem gleichnamigen Erzmittel, wo das Vorkommen des letzteren im Hangenden des ersteren als Beweis der veredelnden Wirkung der Querklüfte auf die Erzgänge angeführt wurde. Ich beobachtete in der Grube einige Fälle, so z. B. im Cassian- und Katharinastollen, wo die Gänge an die sog. Lehmwand in ihrer vollen Mächtigkeit stossen.

b. In zahlreichen Fällen ist der verworfene Gangtheil faktisch angefahren worden, und in den Fällen, wo dies nicht gelang, könnte

man, und zwar mit Recht, den Misserfolg der unzweckmässigen Ausrichtungsmethode zuschreiben. Eigentlich hat man eine regelmässige Ausrichtung in seltenen Fällen vorgenommen, sondern hat, sobald die Lagerstätte verlassen war, mit diagonalen und Querschlägen die Fortsetzung gesucht.

Diesem Fall lässt sich anschliessen, dass von einigen Markscheidern, welche Messungen in der Grube vornahmen, und denen jedenfalls mehr Aufschlüsse zu Gebote standen, als z. B. mir zur Zeit meines Besuches, die stattgefundene Verwerfung faktisch eingezeichnet wird.

c. Die Querklüfte trifft man gegenwärtig noch zuweilen offen an, und dies könnte kaum der Fall sein, wenn sie bei der Ausfüllung der Gangspaltenräume bereits vorhanden waren. In diesem Falle würden sie gewiss auch mit Erzen gefüllt worden sein — nun ist uns aber aus dem ganzen Bereiche der Grube kein einziger Fall bekannt, wo Erze in der Füllung einer Querkluft vorgekommen wären. Diese in der Füllung der Querkluft selbst gebildeten Erze wären mit mechanisch bei der Verwerfung hineingekommenen Erzspuren gewiss nicht zu verwechseln und von den Betriebsbeamten früherer Perioden gewiss bemerkt worden.

d. Verwerfungsklüfte, woran zwei verschiedene Gesteine stossen, wie z. B. Glimmerschiefer und Feldstein, habe ich an mehreren Stellen beobachtet, wie in dem beschreibenden Theile ausdrücklich bemerkt ist.

Aus dem hier Angeführten dürfte hervorgehen, dass gewichtige Gründe vorhanden sind, die durch die Querklüfte verursachten Verschiebungen faktischen Verwerfungen zuzuschreiben oder dieselben wenigstens so lange als Verwerfungen zu betrachten, so lange man nicht durch Erfahrung von dem Gegentheile überzeugt wird.

Was das Gesetz dieser Verschiebungen betrifft, so lässt sich an zahlreichen Punkten der Grube ein Vorschub der Erzgänge im Hangenden der Verwerfungsklüfte nach Nord, oder was dasselbe ist, ein Rückschub derselben ins Liegende der Verwerfungsklüfte beobachten. Da nun die meisten dieser Verwerfungsklüfte oder Wände ungefähr analoge Richtungen und ein gleichsinnisches Fallen besitzen, so ist es nicht unwahrscheinlich, dass durch die ganze Grubenerstreckung ein continuirlicher, andauernder Vorschub bewirkt wurde, wodurch beim Vorwärtsschieben von Osten gegen

sten die Erzgänge successive nach Norden verschoben werden, dass jede westlichere Gangpartie um eine Distanz gegen Nor- ı gerückt erscheint. Ueber diese Distanz oder die Sprungweite st sich nur so viel sagen, dass sie jedenfalls bei jeder Einzeln- werfung eine andere Grösse haben wird; wie viel sie aber in end einem speciellen Falle beträgt, kann wegen der Unvoll- mmenheit der Ausrichtungen und Aufschlüsse nicht mit abso- er Sicherheit angegeben werden.

Wenn nun auch ein Motiv vorliegt, innerhalb der gegenwär- en Grubenaufschlüsse die erwähnte continuirliche Verschiebung ch Nord anzunehmen, so lässt sich dieses Verhältniss nicht un- dingt auf die Fortsetzung des Gangstreichens in Ost und West sdehnen, denn hier können leicht die Verschiebungen in der ver- hrten Richtung stattgefunden haben. Was das Verhältniss des fenen Spaltenraumes einer tektonischen Dislocationsspalte betrifft, habe ich darüber meine Ansichten neuerdings in der Mono- aphie der Goldlagerstätten der Tauern niedergelegt. Meiner Auf- ssung zufolge ist die Haupttendenz einer tektonischen Disloca- on auf die Verschiebung einzelner, durch Sprünge isolirter Ge- einsschollen gerichtet und erst durch die Unebenheiten der rung- resp. Spaltungsflächen entstehen bei der Bewegung der esteinsschollen, also gewissermassen unabsichtlich offene Spalten- ume. Daraus ergibt sich auch, dass bei echten Erzgängen, welche usfüllungen solcher Spaltenräume sind, Gangflächen von zweierlei eschaffenheit mit einander wechseln müssen: Die Einen nur echanische Reibungsproducte und Bewegungserscheinungen, die nderen aber eine auf chemischem Wege erfolgte Ausfüllung einst fener Spaltenräume zeigend.

Nachdem ich die Spalten an und für sich behandelt habe, mme ich dazu, über ihre erzige Füllung einige allgemeine etrachtungen anzustellen. Ich betrachte die abgesonderte Behand- ng dieser beiden Gegenstände als eine Sache von grosser Wich- gkeit, denn nur allein auf diesem Wege lässt sich den praktisch wichtigen Fragen über Adelsgesetz u. dgl. etwas näher bei- mmen. Dass die Erze des Pfundererberges Ausfüllungen von äexistirenden Hohlräumen, und zwar von spaltenförmigen Räu- en sind, darf wohl von Niemandem in Zweifel gezogen werden. müsste also zuerst der Spaltenraum gebildet worden sein, in

welchem sich die mineralischen Absätze überhaupt und die Erze im Speciellen niederschlagen konnten. Die Beschaffenheit dieser Absätze wird also zuerst von der Beschaffenheit des Spaltenraumes, zugleich auch von den späteren Vorgängen bei der Ausfüllung dieses Raumes und endlich auch von gewissen, nach Vollendung der Ausfüllung eingetretenen Processen abhängig sein.

Ich habe bereits betont, dass sich manche Verschiedenheiten im Charakter des Spaltenraumes diverser Nebengesteine auf die physikalischen, resp. molecularen Eigenschaften dieser Gesteine zurückführen lassen, sowie ferner, dass die an diesen Spaltenflächen vor sich gegangenen Bewegungen die Bildung der offenen Spaltenräume beeinflussen. Es werden also schon aus diesen Gründen in weiter auseinander gerissenen Spalträumen mächtigere Absätze vorkommen. Wenn diese Absätze bergmännischen Werth besitzen, so werden sie also schon aus diesem direct nachweisbaren Grunde sogenannte Veredlungen repräsentiren. In dieser Richtung ist also eine Einwirkung des Nebengesteines ganz evident.

Nun ist aber auch die Füllung der Spalten in diesen beiden Gesteinen verschieden, da im Diorit silberhältiger Bleiglanz auftritt, welcher den Werth des gleichen Erzvolums bedeutend erhöht. Nach den bergbehördlichen Daten hatten im Jahre 1874 die Erzgattungen des Pfunderer Bergbaues folgenden Werth:

Kupfererz .	2·40	fl.	per Zollcentner	von	48	fl.	per m. T.
Bleierz . .	9·60	„	„ „	„	192	„	„ „ „
Zinkerz . .	0·80	„	„ „	„	16	„	„ „ „
Schwefelkies	0·65	„	„ „	„	13	„	„ „ „

Ein gleicher Gewichtstheil Bleierz hatte somit einen vielfach grösseren Werth, und wenn man berücksichtigt, dass Bleiglanz doppelt so schwer ist als Kupferkies, hätte ein gleicher Volumstheil von Bleiglanz einen achtfach grösseren Werth als Kupfererz; dieser Umstand in Verbindung mit der grösseren Mächtigkeit der vorzüglich im Diorite auftretenden silberhältigen, Bleiglanz führenden Erzmittel ist bereits genügend, den sogenannten Einfluss des Nebengesteins zu erklären.

Es handelt sich nun um die Untersuchung des Causalzusammenhanges der vorwaltenden Bleiglanzführung des Diorites. Diesbezüglich ist zu bemerken, dass die Bleiglanz- und Blende-Erz-

:tel des Pfundererberges nicht ganz und gar auf den Diorit
ıchränkt sind, sondern dass dieselben auch im Thonschiefer und
Spuren auch im Feldstein vorkommen, sowie ferner, dass in der
genscheinlich ganz analogen Erzlagerstätte am Seeberg Bleiglanz
.d Blende im Glimmerschiefer-Nebengesteine auftreten. Obwohl
eiglanz und Blende einerseits, Kupferkies andererseits zu einer
ıd derselben Erzformation zu gehören pflegen, so ist doch eine
ltersverschiedenheit dieser beiden Glieder der pyritischen Blei-
ınkformation anzunehmen, wie dies aus dem stellenweise selbst-
ändigen Auftreten derselben gefolgert werden kann Sobald man
ın eine Ungleichzeitigkeit des Absatzes dieser beiden Glieder,
ıd zwar dem Kupferkies ein grösseres Alter zugesteht, erklärt
ch leicht, warum in den engen Spaltenräumen des Feldsteins nur
.upferkiesabsätze zu finden sind, indem die nächst darauf folgenden
.bsätze hier keinen Raum mehr gefunden haben, wohingegen ihrer
.blagerung in den weiteren Spaltenräumen des Diorits kein Hin-
erniss im Wege stand.

Man könnte übrigens auch zu einer zweiten Erklärung greifen,
ei welcher man eine Ungleichzeitigkeit in der Spaltenbildung an-
immt. Es ist nämlich an zahlreichen Gängen nachweisbar, dass
ie Spaltenbildung nicht mit dem ersten Aufreissen der Spalte und
er gleichzeitig dabei stattgefundenen Verschiebung der Spalten-
ґände beendigt war, sondern dass sich an derselben Stelle Bewe-
ungen wiederholten, welche ein Neu-Aufreissen der zuweilen oft
anz ausgefüllten Spalte zur Folge hatten, wodurch Absätzen eines
päteren Stadiums Raum geboten wurde. Ein eclatantes Beispiel
ieser Vorgänge dürfte z. B. eine gegenwärtig im Museum der
Viener Universität befindliche Gangstufe vom Adalbertigange von
'ribram geben, wo Adern von jüngeren Erzen ältere Absätze durch-
etzen und wo sich eine an 1 M. mächtige Bleiglanzschale bei
äherer Betrachtung zu, einander durchsetzenden verschiedenaltrigen
Bildungen auflöst. In unserem Falle mussten wir annehmen,
ass einige Spalten bereits mit älteren Bildungen ausgefüllt waren,
ls neuere Spalten aufrissen, deren Mächtigkeit im Diorite bedeu-
ender war, während sie im Feldstein nur enge Risse erzeugt hat,
ı welche die neueren Spaltenabsätze nur im geringen Masse Raum
ewinnen konnten.

Beide Arten von Erklärungen haben den Vortheil, dass sie auf nachweisbare Vorgänge gegründet sind, und dass sie nicht die geheimnissvolle Anziehung der Erze vom Nebengestein in Anspruch nehmen, welche man in der Regel unter dem Ausdrucke „Einfluss des Nebengesteins" zu verstehen pflegt. Ich beabsichtige übrigens nicht zu leugnen, dass zahlreiche Erscheinungen des Mineralabsatzes in Gängen bei dem gegenwärtigen Stande unserer Kenntnisse nicht erklärt werden können, ohne dass man zu der Annahme eines solchen Einflusses des Nebengesteins greifen müsste, ja in einigen Fällen, so z. B. bei auflöslichem Nebengestein ist ein solcher Einfluss sogar nachweisbar; allein ich wollte nur zeigen, dass sich hier speciell am Pfundersberge eine Erklärung der Vorgänge ohne Herbeiziehung dieser vielfach noch ganz unbekannten Einwirkungen bewerkstelligen lässt.

Wenn die Verhältnisse des Pfundererberges geeignet erscheinen, ein auffallendes Beispiel eines Einflusses des Nebengesteins auf die Erzführung und auf den Erzadel zu constatiren, so reducirt sich dieser Einfluss beim näheren Eingehen auf den Gegenstand auf die Beziehungen der Spaltenbildung zu den molecularen Eigenschaften des jeweiligen Nebengesteins.

Ueber die Veränderungen, welchen die Gangausfüllung nach ihrem Absatze unterworfen war, lässt sich hier nichts Besonderes sagen. Das Vorkommen von Zersetzungsproducten der Schwefelverbindungen deutet darauf hin, dass hier einige nachträgliche Veränderungen vor sich gegangen sind, jedenfalls spielen also dieselben keine bedeutende Rolle.

Das Gesammtbild der Erzlagerstätte zeigt ein complicirtes, mehrere Gesteinsarten durchgreifendes und von zahlreichen Verwerfungen unterbrochenes Gangnetz mit sehr unbeständiger Erzführung. Die Grubenaufschlüsse in einer Länge von circa 1 400 Meter und einer Tiefe von circa 500 Meter, zeigen auf eine Länge von circa 800 Meter und eine Tiefe von circa 450 M. abgebaute Gangpartien, über deren Vertheilung sich in Anbetracht der grossen Complicationen derzeit keine Regel aufstellen lässt.

Die Ausrichtungen in den tieferen und in den westlichsten Regionen wurden zwar nicht von Erfolg gekrönt, doch scheint dieses Resultat nicht so sehr von der Natur der Lagerstätten, als vielmehr von den hiebei in Anwendung gebrachten Ausrichtungs-

ıoden abzuhängen. Wenn man nämlich berücksichtigt, dass in westlichen Fortsetzung der Grubenaufschlüsse die Existenz von logen Spaltensystemen mit analoger Füllung auf eine ziemliche tanz durch die Schürfe constatirt erscheint, so ist nicht anzumen, dass die Erzmittel der westlichsten Gangpartien plötzlich l gänzlich aufgehört haben. Es ist viel wahrscheinlicher, dass n hier Störungen antraf, deren Charakter bis jetzt noch unerscht geblieben ist. Was aber die Fortsetzung in der Tiefe beft, so zeigen die Aufrisse der Karten die Unwahrscheinlichkeit es plötzlichen Aufhörens sämmtlicher Lagerstätten in einem wissen Horizonte. Es ist kein Grund vorhanden, eine in den eren Horizonten unbekannte Aenderung der Gesteinsverhältnisse rade in diesem Horizonte anzunehmen. Der Wechsel von Glimmeriefer und Feldstein, welcher unterhalb des Franzstollens bis in Bachsohle am Tage ansteht, und welchen bei seinem flachen dfallen die Erzgänge des östlichen Grubentheils in der Tiefe rchsetzen müssen, unterscheidet sich nicht wesentlich von den steinen der über dem Franzstollen liegenden Region. Vom ritgange, der in Nord-West im Vildarbache auf 950 Meter, in d-Ost im Thinnebachthale sogar auf 600 Meter Seehöhe hinabigt, ist nicht anzunehmen, dass er in dem Horizonte des Franzllens, also in einer Seehöhe von circa 900 Meter sein Wesen itzlich verändere. Ja im Gegentheil, alle Anzeichen sprechen ür, dass die Mächtigkeit des Diorites mit der Tiefe zunehme, d dass sich mithin der günstige Einfluss dieses Gesteins auf die zführung gerade in dieser Richtung im ausgedehnteren Masse ssern werde.

Für die weitere Verfolgung der Lagerstätte in die Tiefe ist s Terrain sehr günstig. Der Abstand des Franzstollens von der chsohle an dem Pochwerke beträgt circa 120 Meter und es ist gar die Möglichkeit vorhanden, einen weiteren Tiefbau auf so sagen unbegrenzte Tiefe einzuleiten, da man den Angriffspunkt s der unwirthlichen Schlucht in das Hauptthal verlegen könnte. n vom Oberwasserspiegel der am Ausgange des Thinnebaches in s Hauptthal gelegenen Mühle unter dem Azimutalwinkel von 35 Grad gegen das Pochwerk angetriebener Stollen, dessen Richung in der Revierskarte ersichtlich ist, würde bei einer Länge von 1000 Meter die Pochwerkssohle um circa 200 Meter unterteufen.

Durch einen hier durchzuschlagenden Schacht könnte man e
seits das Bachwasser fallen lassen, und eine riesige Kraft erze
die zur Förderung, Gesteinsarbeit etc. verwendet werden kö
Andererseits würde man dadurch den Angriffspunkt nicht nu
die Unterteufung von weiteren 200 Metern, sondern für eine l
bige Tiefe gewinnen.

Zu dem Angriffe so grossartiger Projecte könnte man
entschliessen, wenn die Erzlagerstätten eine andauernde Ma
production vertrügen. Bisher war der Betrieb nie grossart
man könnte denselben sogar kleinlich nennen. Die Besche
heit der Anbrüche, die grosse Absätzigkeit der Erzmittel un
verhältnissmässig kostspielige Gesteinsarbeit waren seit jehe
Hemmnisse eines grösseren Aufschwunges.

Die Grösse dieses uralten Bergbaues lässt sich nach der
gefahrenen Streckenlänge ungefähr beurtheilen:

Kreuz-Stollen	mit	40	Meter
Lorenz- „	„	1 240	„
Elisabeth- „	„	1 670	„
Georg- „	„	1 270	„
Mathias- „	„	1 670	„
Nikolaus- „	„	1 120	„
Andreas- „	„	600	„
Barbara- „	„	1 450	„
Cassian- „	„	1 320	„
Katharina- „	„	1 806	„
Theresia- „	„	1 450	„
Franz- „	„	650	„
Hischlegg- „	„	160	„
	zusammen	16 500	Meter

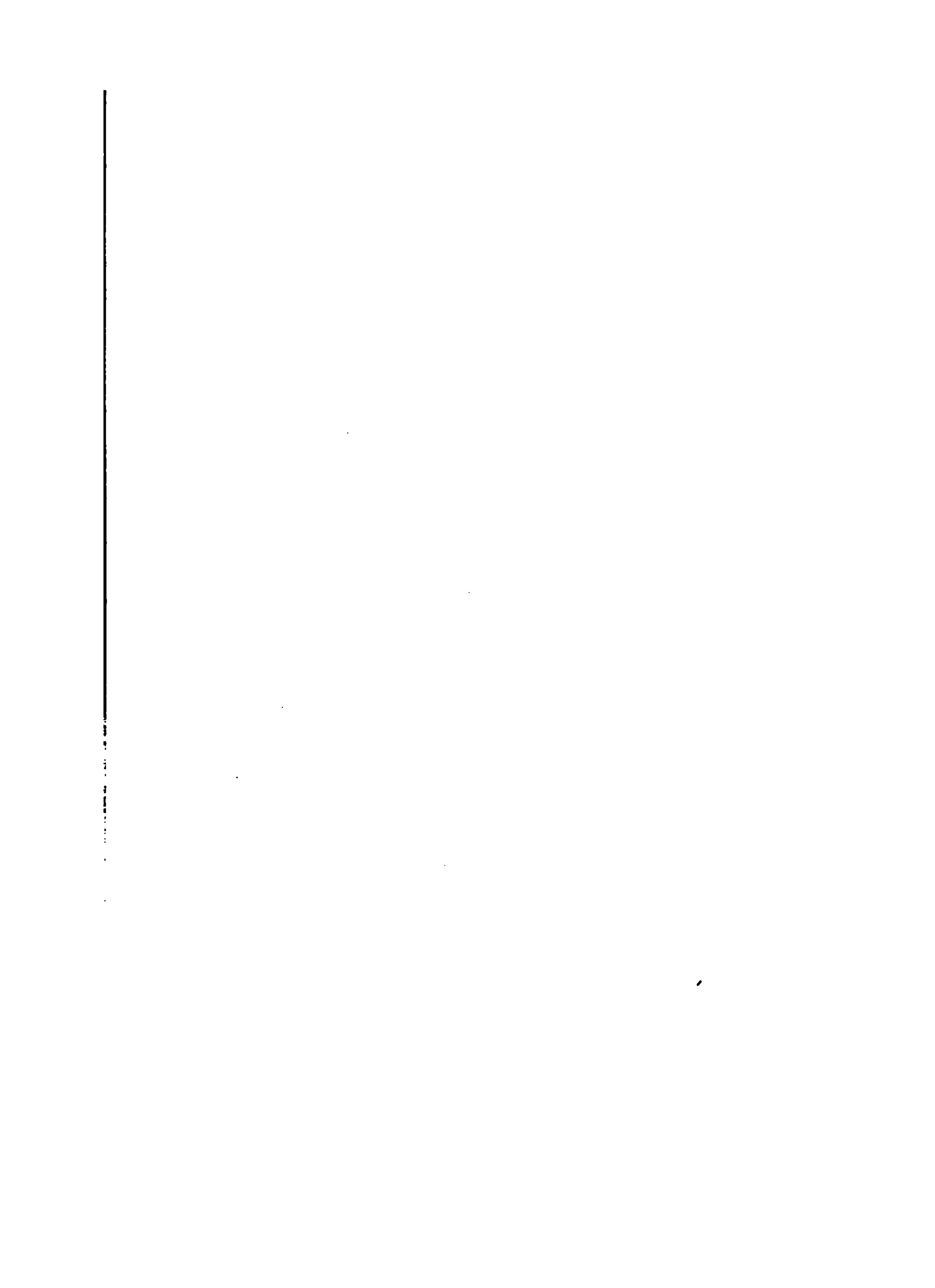
von $16^1/_2$ Kilometer Streckenlänge, wovon blos etwa $3^1/_2$
meter den Erzen nachgetrieben sind.

Die jährliche Leistung eines Mannes (in 300 Schichten
trug nach Freiherrn v. Sternbach:

im	Jahre	1867	im	Feldstein	4·07,	im	Diorite	5·88 M.
„	„	1868	„	„	7·99,	„	„	10·13 „
„	„	1869	„	„	6·00,	„	„	9·91 „
„	„	1870	„	„	9.48,	„	„	13·82 „
„	„	1871	„	„	9·00,	„	„	13·65 „
„	„	1872	„	„	11·39,	„	„	15.92 „
„	„	1873	„	„	9·86,	„	„	14·60 „

im Durchschnitt: im Feldstein 8·27, im Diorite 12·04 Meter eckenlänge. Das Verhältniss der Leistung in den beiden haupthlichen Gesteinsgruppen ist etwa wie 2 zu 3, fällt also aberls zu Ungunsten des Feldsteins aus, dessen Erzmittel ohnedies on viel ärmer sind, als jene des Diorits.

Diese Verhältnisse, sowie die beim Betriebe der tiefsten Zubaullen erfahrenen Enttäuschungen waren wohl die Hauptursache letzterer Zeit erfolgten Niederganges des Bergbaues. Das Feld- des tiefstgelegenen Franzstollens wurde, obwohl es nur 200 bis) Meter von der Dioritgrenze absteht, eingestellt; die Belegungen, ich gleich anfangs erwähnte, auf Eine reducirt und eine gänzie Auflassung des Werkes in Aussicht gestellt. In meiner im ire 1876 erstatteten Relation nahm ich an, dass abgesehen von reicheren Erzmitteln des Diorits, die inneren Mittel des Feldns nur bei einer massenhaften Production abbauwürdig werden inen. Eine Massenproduction wäre aber bei so stark absätzigen lagerstätten wie die Pfundersberger nur dann möglich, wenn Gesetz des Zusammenhanges der Erzmittel bekannt wäre. Aus sem Grunde befürwortete ich eine, speciell zu diesem Zwecke betreibende systematische Ausrichtung eines gestörten, resp. abchnittenen Theiles der Erzlagerstätte am Katharina- und Theiahorizonte und setzte auf den Erfolg dieser Unternehmung, durch gewissermassen die Uncontinuität der Erzlagerstätte schädlich gemacht werden könnte, die letzte Hoffnung in Bezug f den Fortbestand und die Zukunft des Werkes.



Die Edelmetall-Production Kärntens.

Von Prof. **H. Höfer** in Příbram.

)as Ergänzungsheft Nr. 57 zu Petermann's geographischen Mit-
ıgen bringt eine höchst beachtenswerthe Studie über die
lmetall-Production" der Erde aus der Feder des Herrn
dolf Soetbeer. Der Autor ist sichtlich bemüht, das sta-
he Material, bis zur Zeit der Entdeckung Amerikas zurück-
nd, möglichst vollständig zusammenzustellen und die bisher
gende Ziffernreihe einer eingehenden Kritik zu unterwerfen.
Der Edelmetall-Production Kärntens wird in dieser umfassen-
Studie nur einmal u. z. auf Seite 30 kurz gedacht, wo es
: „Wenn bei der Gelegenheit erwähnt wird, dass, während
usbeute an Gold im Salzburgischen Tauerngehänge 4000 Mark
;en habe, selbige am jenseitigen Tauerngehänge (Kärnten) sich
1.000 Mark gestellt habe, so scheint solches auf einem Miss-
ndniss zu beruhen; eine so enorme Goldgewinnung für Kärnten
ehmen, dazu würden, nach unserer Meinung, doch noch andere
: beizubringen sein, als eine beiläufige Aufstellung."

Und Dr. A. Soetbeer hatte vollends recht, dieser Angabe
-Sternfels, die mit Vorliebe von allen Jenen citirt wird,
: den Edelmetallbergbau in den Tauern Kärntens neuerdings
n möchten, kein weiteres Gewicht beizulegen. Nachdem jedoch
Ziffern die einzigen waren, welche Dr. Soetbeer zur Ver-
g standen, so entfiel Kärnten gänzlich aus der Edelmetall-
tik.

Diese Zeilen beabsichtigen jene Lücke so gut, wie möglich,
füllen, dabei von dem Gedanken getragen, dass Jeder, welcher

sich mit derartigen Localstudien beschäftigt, verpflichtet ist, sein, wenn auch noch so kleines Scherflein beizustellen, um für die Lösung der wirthschaftlich so hochwichtigen Frage der Edelmetall-Statistik weiteres brauchbares Material zu liefern.

Die Productionsstätten für Gold sowohl, als auch für Silber waren in Kärnten im nordwestlichsten (Tauerngruppe) und im östlichsten (Lavanthal) Theile des Landes; zwischen diesen beiden Gebieten lagen noch mehrere Silberbergbaue.

I. Die Tauerngruppe.

In welcher Ausdehnung die Römer und die von ihnen hier vorgefundenen sogenannten Ureinwohner (Taurisker) die Gold- und Silberlagerstätten der Tauern Kärntens ausbeuteten, darüber können nur Vermuthungen aufgestellt werden, welchen wir nicht weiter nachhängen wollen. Ebenso erscheint es ziemlich gewiss, dass die eindringenden Slaven keinen Bergbau betrieben. Erst als mit Hilfe der Baiern das carentanische Reich der Slaven zertrümmert (circa im Jahre 736) war und deutsche Arbeit einwanderte, hatten sich die Bergbaue allmälig gehoben und erreichten schon zu Beginn des 15. Jahrhunderts eine bedeutende Blüthe. Inmitten der Achtziger-Jahre des 16. Jahrhunderts tritt plötzlich der Verfall ein, bedingt durch die unsicheren Verhältnisse kurz vor der Protestanten-ausweisung. Es haben zum plötzlichen Niedergange mehrere Factoren beigetragen, die nicht blos hier, sondern auch jenseits der Tauern im Salzburgischen, ebenso wie im Osten Kärntens, im Lavantthale, übereinstimmend gewirkt haben. Alle diese Metallbergbaue kommen mit dem Ausgange des 16. Jahrhunderts zum Erliegen und es kann doch unmöglich angenommen werden, dass überall — auch in Tirol — zu gleicher Zeit die Lagerstätten ausgegangen wären; es können nur äussere, von den politischen und wirthschaftlichen Verhältnissen bedingte Umstände diese Erscheinung erklären. Die Protestanten Kärntens waren sich schon mehrere Jahre vor ihrer Ausweisung, die im Jahre 1600 begann, vollkommen bewusst, was ihnen über kurz oder lang bevorstehen wird, da sich ja ihre Glaubensgenossen schon 1585 vor dem Galgengerichte des Salzburger Bischofes zu ihnen flüchteten; in ihren Händen lag fast

ausschliesslich der gesammte Metallbergbau, das Capital und die Arbeit. Die Besitzer, entschlossen ihre Unternehmungen lieber als den neuen Glauben zu verlassen, haben einfach menschlich gehandelt, als sie in ihren Bergwerken den Raubbau zum System erhoben, all' ihre Kraft zum Abbau der aufgeschlossenen reichen Erzmittel verwendeten und die Hoffnungsbaue total vernachlässigten. Ich muss somit aus diesem Grunde jener sanguinischen Meinung widersprechen, nach welcher bei der Wiedergewältigung dieser alten Baue reiche Erzmittel sofort anstehend gefunden werden würden, eine Anschauung, die denn auch durch die bisherigen Untersuchungen als irrig erwiesen wurde.

Ein anderer beachtenswerther Missstand jener Zeit war der Capitalsmangel, der ziemlich plötzlich eintrat. Bis zum Jahre 1580 lieh die Landtafel den in Verlegenheiten gerathenden Gewerken Geld gegen sehr mässige oder gar keine Zinsen; als jedoch in dem genannten Jahre die Landtafel an ihren Verlagsgeldern herbe Verluste erlitt, war für sie nur der schuldenfreie Grundbesitz und nur ausnahmsweise die Bergbaue ein belehnbares Object. Doch als in den Neunziger-Jahren des 16. Jahrhunderts Kärnten wegen der Türkenkriege in Ungarn seine ganze Geldkraft dahin concentriren musste, so war für die Gewerken im Lande entweder gar kein Geld oder nur zu unverhältnissmässig hohen Zinsen aufzutreiben. Diejenigen Protestanten, welche schon seit Jahren ihre Ausweisung kommen sahen, werden selbstverständlich bemüht gewesen sein, ihre Capitalien einzuziehen; alle diese Factoren des Geldverkehrs bedingten eine Periode der Geldnoth, durch welche selbst hervorragende Gewerkschaften Ober- und Unter-Kärntens zum Erliegen gebracht wurden. Seit jener Zeit blieb die Edelmetall-Production Kärntens belanglos; alle die Versuche zur Wiederbelebung jener Bergbaue scheiterten an der geringen Vertrautheit mit den fachmännischen Verhältnissen, an der Systemlosigkeit des Betriebes oder an dem Mangel an ausreichendem Capital, so dass wir heutigen Tages, obwohl in den letzten Jahren beträchtliche Summen verbaut wurden, nicht berechtigt sind, über die mögliche Rentabilität derartiger Unternehmungen abzuurtheilen.

Zur Blüthezeit der Tauernbergbaue unterstanden diese den beiden Berggerichten von Grosskirchheim (Sitz in Döllach) und Steinfeld, von untergeordneter Bedeutung war Gmünd; es wird

auch manchmal Ober-Vellach, welches der Sitz des Oberbergmeister- und Frohnamtes für die innerösterreichischen Lande war, als Berggericht erwähnt; ich glaube, dass das ein Irrthum ist. Nach den Actenstudien v. Scheuchenstuel's wissen wir, dass der Gerichtsbezirk von Grosskirchheim das ganze Möllthal mit allen Seitengräben bis zu seinem Ende an der Drau umfasste; darin liegt inmitten Ober-Vellach, so dass wir uns unwillkürlich fragen müssen, wo dieses seinen Bezirk gehabt haben soll. Auch der relativ kleine Beamtenstatus Ober-Vellach's bestätigt diese meine Anschauung, welche deshalb für unsere Untersuchungen von Bedeutung ist, da wir nun sagen können, dass die beiden folgenden statistischen Zusammenstellungen über Steinfeld und Grosskirchheim die Oberkärntner Edelmetall-Production factisch repräsentiren, da das Berggericht Ober-Vellach nicht existirte und das in Gmünd, soweit dies die uns erhaltenen Nachrichten vermuthen lassen, keine bedeutende Edelmetall-Production hatte.

Nach Ployer's Zusammenstellung aus den Frohnbüchern ergeben sich für Steinfeld folgende Productionsziffern:

Auszug

aus den alten Frohnbüchern, was vom Jahre 1528 bis 1631 bei dem Berggerichte Steinfeld an Brandgold und Brandsilber in Wechsel oder in die Einlösung gebracht worden.

Jahr	Brand- Gold		Brand- Silber	
	Mark	Lth	Mark	Lth
1528	—	—	1007	11
1529	—	—	599	8
1530	—	—	774	12
1531	—	—	0	0
1532	—	—	0	0
1533	—	—	323	2
1534	—	—	474	8
1535	—	—	490	9
1536	—	—	345	10
1537	—	—	368	7
1538	—	—	412	—
1539	—	—	474	—
1540	—	—	268	6
1541	—	—	188	4
1542	—	—	111	15
1543	—	—	56	11
1544	—	—	131	7
1545	141	4	103	8
1546	0	0	0	0
1547	278	—	413	9
1548	302	11	840	2
1549	0	0	0	0
1550	202	15	1460	7
1551	212	12	918	12

Bis Anno 1545 ist nur Brandsilber in Rechnung gebracht worden.

Jahr	Brand- Gold		Brand- Silber	
	Mark	Lth	Mark	Lth
1552 bis 1576	0	0	0	0
1577	257	6	469	8
1578	304	3	757	10
1579	198	2	433	6
1580	232	8	655	8
1581	315	8	597	1
1582	0	0	0	0
1583	234	11	659	14
1584	217	3	480	7
1585	246	10	306	—
1586	260	14	160	2
1587	141	—	302	—
1588	71	—	169	—
1589	65	5	131	13
1590	76	8	183	12
1591	37	11	153	15
1592	—	—	846	—
1593	10	2	43	7
1594	0	0	0	0
1595	10	15	27	1
1596	13	13	29	13
1597	12	2	46	7

Wo in den Rubriken 0 steht, fehlen die Rechnungen.

Jahr	Brand- Gold		Brand- Silber	
	Mark	Lth	Mark	Lth
1598 bis 1601	0	0	0	0
1602	9	2	26	9
1603	6	5	6	7
1604 bis 1608	0	0	0	0
1609	12	12	4	14
1610	9	—	5	10
1611	12	4	8	14
1612	6	9	1	8
1613	3	11	5	5
1614	0	0	0	0
1615	1	3	2	7
1616	3	3	—	10
1617	—	1	—	5
1618	0	0	0	0
1619	0	0	0	0
1620	—	9	2	4
1621	—	14	3	4
1622	—	—	—	—
1626	3	—	8	3
1628	-	3	—	13
1631	3	6	—	11

Hiezu sei bemerkt, dass die Goldproduction zum grössten Theile auf Lengholz und Sieflitz fällt; Wöllner rechnet für das Jahr 1550 aus den bekannten Erzeugungen und den durch Versuchen gefundenen Goldgehalt der Erze die Golderzeugung, wie folgt:

Lengholz beiläufig	. . . .	102 Mark,
Sieflitz „	. . . .	120 „
	Zusammen .	222 Mark;

Diese Ziffern, welche sich in seiner Abhandlung an verschiedenen Orten zerstreut finden, glaubt Wöllner als Minima annehmen zu müssen; nachdem jedoch nach den Frohnausweisen die factische Erzeugung des ganzen Steinfelder Berggerichtes im Jahre 1550 nur 202 Mark 15 Loth und im Jahre 1551 212 Mark 12 Loth beträgt, so sind Wöllner's Zahlen um Weniges zu hoch gegriffen; doch sie beweisen, 1. dass der grösste Theil des Goldes in Lengholz und Sieflitz erzeugt wurde, und 2. dass hieran die beiden Reviere nahezu zu gleichen Theilen participirten.

Der weitaus grösste Theil des Silbers wurde im Graagraben und in der Drasnitz aus sogenannten Glaserzen erzeugt, worunter nach der Meinung Wöllner's nicht die jetzt diesen Namen führende Mineralspecies, sondern Fahlerz zu verstehen sein dürfte; derselbe gibt folgende Erzeugungen an:

	1550	1551
Graagraben und Gnopnitz . .	508 Ztr.	533 Ztr.
Drasnitz	103 „	111 „

Im Graagraben allein wurden im Jahre 1547 : 556 Ztr. Glaserz erzeugt, woraus erhellt, dass der Graagraben und die Drasnitz vorwiegend an der Silbererzeugung u. z. in dem beiläufigen Verhältnisse wie 5 : 1 beantheilt waren, wenn man die Halte der beiden Erze als gleich voraussetzt.

Aus der obigen Tabelle ergibt sich ferner: Da die Silberproduction vom Jahre 1550 bis 1585 (trotz der grossen Lücke in den Aufschreibungen) stark im Fallen begriffen ist, während die Kurve der Goldproduction fast gleichwerthig bleibt, ja sogar ein geringes Ansteigen verräth, so ist man zu dem Schlusse berechtigt, dass die Silberbergbaue (Graagraben, Sieflitz und Gnopnitz) in jener Periode bereits im Sinken waren, während die Goldbergbaue (Lengholz und Sieflitz) noch gleichmässig blühten. Mir will es scheinen, dass diese Thatsache bei einer etwaigen neuen Bergbau-

Unternehmung vollste Beachtung verdient, wie denn überhaupt meine Ansicht dahin geht, dass unter allen alten Edelmetall-Bergbauen des Steinfelder Revieres keiner eine solche Beachtung werth ist, wie die Goldzeche bei Lengholz, welche in der unmittelbaren Nähe der Bahn liegt, und merkwürdigerweise bisher von allen jüngeren Unternehmungen vollends unberücksichtigt blieb. Von dem zweiten Edelmetallbezirke der Tauerngruppe, nämlich jenem von Grosskirchheim, dessen Berggericht in Döllach (Möllthal) war, kennen wir aus den Frohnbüchern, durch die Bemühungen Ployer's folgende Productionsziffern:

Auszug
aus den alten Frohnbüchern, was vom Jahre 1528 bis 1631 bei dem Berggerichte Grosskirchheim zu Döllach an Brandgold und Brandsilber in Wechsel oder in die Einlösung gebracht worden.

Jahr	Brand- Gold Mark	Brand- Gold Loth	Brand- Silber Mark	Brand- Silber Loth		Jahr	Brand- Gold Mark	Brand- Gold Loth	Brand- Silber Mark	Brand- Silber Loth	
1578	96	9	292	8	halbjährig	1588	0	0	0	0	
1579	83	8	201	15		1589	22	2	202	6	halbjährig
1580	0	0	0	0		1590	14	9	78	12	
1581	90	—	115	9		1591	8	11	42	4	
1582	302	10	538	9	ganzjährig	1592	18	3	79	—	
1583	137	6	313	6		1596	1	10	4	—	
1584	0	0	0	0	halbjährig	1598	2	3	7	11	
1585	72	2	195	11		1600	2	5	9	15	
1586	12	2	51	8		1601	1	9	39	9	
1587	4	7	104	2		1602	5	9	87	13	

Die wichtigsten Reviere waren:

a) In der Gössnitz waren nach v. Scheuchenstuel Kristoph Vasold und Hanns Ambtmann die Hauptgewerken (1555 bis 1566), welche in der soeben genannten Periode 921.894 Pfund göldischen Schlich erzeugten; Bergrath Wöllner fand vor ungefähr 50 Jahren noch eine kleine Schlichhalde vor und bestimmte den Goldgehalt mit 1 Loth, während derselbe von Steinberger (1661) dreiquintlich angegeben wird. Nimmt man letzteren ungünstigeren Halt als Basis für die weitere Rechnung, so ergibt sich für den in Rede stehenden zehnjährigen Zeitraum eine Goldmenge von 6750 Loth, wovon noch 750 Loth (nahezu 10 Procente) als Hüttenkalo in Abzug gebracht und 6000 Loth als Productionsmenge, somit jährlich 600 Loth = 37 Mark 8 Loth, in Rechnung

·tzt werden können. Die Silbererzeugung scheint in der Gössnitz edeutend gewesen zu sein.

b) Die Goldzeche wurde vom Jahre 1549 bis 1604 von Gewerken Putz betrieben, innerhalb welcher Zeit 2237 Mark /16 Loth Gold und 18.180 Mark 3 Loth Silber erzeugt wurden. n dieser Zeit bis 1653 fehlen die Aufschreibungen; späterhin gegnet man folgenden Productionen:

Zeitraum	Anzahl der Jahre	Production								
		Gold				Silber				
		Total		Jährlich		Total		Jährlich		
		Mark	Lth	Mark	Lth	Mark	Lth	Mark	Lth	
653–1675	22	81	10	3	11	137	6	6	4	
676–1683	7	102	11	14	11	202	10	28	15	
683–1758	75	?	—	—	—	—	—	—	—	
699 (Minimum der Production in vorstehender Periode)	1	—	—	5	7	—	—	355	11	
723–1728	5	24	3	4	10	1361	9	272	5	
749–1752	4	56	6	13	13	240	11	60	3	
753 (Maximum der Production in dieser Periode)	1	—	—	45	9	—	—	115	—	
756 1765	—	0	0	0	0	0	0	0	0	
765–1777	Abbau-Jahr	50	13	12	11	43	7	10	14	Goldzeche und Waschgang
778–1794	—	0	0	0	0	0	0	0	0	Regelloser Betrieb bis zur Einstellung im Jahre 1794 ohne Einlösung

Das Verhältniss der Gold- zur Silberproduction stellt sich · die Goldzeche in folgenden Zeiträumen:

1549 bis 1604 = 1 : 8·12
1653 bis 1675 = 1 : 1·70
1676 bis 1683 = 1 : 1·98
1653 bis 1683 = 1 : 1.84
1723 + 1728 + 1749 bis 1752 = 1 : 20·00

Daraus erkennt man, dass das Gold und Silber auf der Goldche höchst ungleichmässig vertheilt sind, was entweder innerhalb ı und desselben Ganges oder nach den verschiedenen Lagerätten der Fall sein kann.

c) In der Grosszirknitz waren vorwiegend nur Silberergbaue, wie dies aus dem Umstande geschlossen werden kann, ass die Schliche von hier entweder nur Spuren oder im Verhältisse zum Silber nur unbedeutende Mengen Gold geben.

d) In der Kleinzirknitz war der wichtigste und wahr-scheinlich der älteste Bergbau am Waschgang; die Schlichproben ergaben im Jahre 1778 ein durchschnittliches Verhältniss von Gold zu Silber wie 1 : 2·69, hingegen lassen neuere Untersuchungen zurückgelassener Erzmittel ein Verhältniss von circa 1 : 10 vermuthen.

e) Die Gruben bei Obervellach; daselbst betrieben auch die schon erwähnten Gewerken Putz Bergbau und erzeugten in dem Zeitraume von 1549 bis 1604 Gold 119 Mark und Silber 5953 Mark; es waren dies somit vorwiegend Silberbergbaue.

f) In der Teuchel waren vorwiegend Silberbergbaue. In den Jahren 1742—1750 wurden hier einige alte Bergbaue gewältiget und im Vereine mit Sieflitz (Goldbergbau im Steinfelder Bezirk) 62 Mark 7 Loth Gold und 518 Mark 13 Loth Silber erzeugt; letzteres stammt grossentheils aus der Teuchel, während das Gold vorwiegend in Sieflitz gewonnen wurde.

Wenn ich in der vorstehenden Zusammenstellung eine bedeutende Anzahl von Grubendistricten überging, so geschah dies darum, weil ich nur die wichtigsten nennen und hinsichtlich ihrer Gold- und Silberführung näher bezeichnen wollte; bezüglich weiterer Details verweise ich auf die eingehenden Zusammenstellungen C. Rochata's.

Die Versuche zur Wiederbelebung des Bergbaubetriebes auf Edelmetalle in der Tauerngruppe Kärntens waren seit dem siebzehnten Jahrhunderte bis zur Gegenwart vorwiegend dem Bezirksgerichtsbezirke Grosskirchheim, speciell der Goldzeche und dem Waschgange zugewendet; die mitgetheilten Productionsziffern lassen klar erkennen, dass Ober-Kärnten seit dem Ende des sechzehnten Jahrhunderts für die Erzeugung von Edelmetallen gänzlich belanglos ist, so dass sich unsere weiteren statistischen Untersuchungen blos auf das sechzehnte Säculum zu erstrecken haben werden.

In dieser Beziehung entnehmen wir den zuvor gegebenen Mittheilungen:

Die Putz'schen Gewerken erzeugten in Grosskirchheim in dem Zeitraume von 1549—1604

	Gold	Silber
In der Goldzeche .	2.237 M. 14 L.	18.180 M. 3 L.
Bei Obervellach . .	119 „ — „	5.953 „ — „
	2.356 M. 14 L.	24.133 M. 3 L.
Hiezu $^1/_9$ Frohne .	261 „ 14 „	2.681 „ 7 „
Gesammter Bergbau	2.618 M. 12 L.	26.814 M. 10 L.

Nimmt man den für die Productionsverhältnisse Kärntens ;ünstigen Fall an, dass die Putz'schen Bergbaue vom Jahre 78—1602 die Silbererzeugung Grosskirchheims von circa 5052 rk allein deckten, so verbleiben von obiger Summe für den itraum von 1549 bis 1577 noch 21.762 Mark Silber, welche tz in 29 Jahren, somit in einem Jahre durchschnittlich 750 Mark eugten.

Nachdem dies die Silberproduction nur eines, wenn auch leutenden, Gewerken ist, so musste diejenige des ganzen Berg- ichtsbezirkes wesentlich grösser gewesen sein, worüber weiter ten noch einige Calculationen folgen werden. Aus jener Rech- ng folgt ferner, dass die Silbererzeugung zu jener Zeit, mit lcher Plojer's Tabelle beginnt (1578), schon bedeutend im Rück- ige war.

Die Gold- und Silbererzeugung der Gewerken Putz steht für 1 Bezirk Grosskirchheim in dem Verhältnisse, wie 1 : 10·24. enn man dieser Gewerkschaft die Silberproduction des ganzen rgdistrictes von 1578 bis 1602 zurechnet, so würden jenen 52 Mark Silber 493 Mark Gold entsprechen, somit bleiben von Goldproduction des gesammten Gerichtsbezirkes mit 2125 Mark Loth für die übrigen 29 Jahre für die Bergbaue Putz' allein h 1863 Mark übrig, was einer durchschnittlichen Jahreserzeu- ng von 73 Mark 4 Loth entspricht. Für die Hauptgewerkschaft der Gössnitz wurde die Jahreserzeugung an Gold für den Zeit- ım von 1555—1556 mit 37 Mark 8 Loth berechnet; somit eugte diese sammt den Putz'schen Bergbauen innerhalb dieser riode 110 Mark 12 Loth.

Nach obiger Rechnung stellt sich das Verhältniss der Gold- oduction der Putz'schen Werke zu jenen der übrigen wie 494 : 1224 er wie 1 : 2·48; würde man dieses Verhältniss auf die vorher- henden Jahre anwenden, so müsste in den Jahren 1549 bis 1577 ie Goldproduction der übrigen Goldgewerkschaften (incl. Frohne)

181 Mark 8 Loth, somit zusammen 254 Mark 12 Loth betragen haben. Nach Abzug der Erzeugungen Putz' und der Gössnitzer Hauptgewerken würden auf alle übrigen Bergbau-Unternehmungen 144 Mark Gold als jährliche Production entfallen.

Im sechzehnten Jahrhunderte werden auch die Kirchberg's neben Putz als hervorragende Gewerken von Grosskirchheim genannt; so haben sie im Jahre 1541 allein um die Freiung von 171 Gruben dieses Bergdistrictes gebeten; bedenkt man, dass in der Zeit von 1531 bis 1546 im Ganzen 927 Gruben und Waschwerkslehen ertheilt wurden, so dürfte der Schluss gerechtfertigt erscheinen, dass Kirchberg's zu den grössten Gewerken gehörten; dies wird noch dadurch erhärtet, dass sich der Oberstbergmeister Hanns Huebmeyer im Jahre 1583 bei dem Erzherzoge wegen der Nichtsendung der abverlangten 1000 Gulden damit entschuldigt, dass die Putz'schen und Kirchberg'schen Frohnabgaben aufhören*).

Es wird somit die Edelmetall-Production der Kirchberg's eine ähnliche Höhe erreicht haben, wie sie Putz auswies, d. i. also eine Jahreserzeugung an Gold von circa 73 Mark, so dass von den übrigen Gewerken noch 71 Mark jährlich aufgebracht werden müssten; daran hätten sich die Fugger's, Erlbeck's, Kriegelstein's etc., kurz alle jene Bergbautreibenden zu betheiligen, welche zu jener Zeit häufiger als grössere Gewerken genannt werden, und welche zusammen mindestens dieser jährlichen Goldproduction von 71 Mark entsprachen, ja höchst wahrscheinlich dieselbe übertrafen.

Wir können somit mit vieler Wahrscheinlichkeit sagen, dass im Berggerichtsbezirke Grosskirchheim innerhalb der Jahre 1549 bis 1577 durchschnittlich jährlich 254 Mark Gold erzeugt wurden.

Wie früher erwähnt, erzeugten die Putz in diesem Zeitraume in ihren Bergbauen jährlich 750 Mark Silber; nach den früheren Betrachtungen scheint mir die Annahme, dass die übrigen Gewerken ebensoviel förderten, niedrig gegriffen zu sein, so dass sich die jährliche Silbergewinnung in Grosskirchheim auf mindestens 1500 Mark (1549—1577) belief.

---

*) Die Frohne wurde erst eingehoben, sobald die Erzeugung grösser war als 3000 Kübel Goldgänge oder 200 Zentner Stufferz. Erze unter 1 Loth Halt an göldischem Silber waren ebenfalls frohnfrei.

Aus der früher erwähnten Massenverleihung dürfte noch der
lluss erlaubt sein, dass die Productionsmegen von 1531 ab im
fnehmen waren und dass dieselben in den Vierziger-Jahren in
öhterem Maasse stiegen. Aus dem fünfzehnten Jahrhundert
sen wir blos, dass im Jahre 1446 bereits in Gössnitz, in der
ldzeche und vielen anderen der Salzburger Grenze näher gele-
nen Gebieten Edelmetallbergbaue betrieben wurden; ob dieselben
Ausgange dieses Jahrhunderts ebenfalls unter den Einfällen der
rken indirecte litten, wie z. B. die Lavantthaler Unternehmungen,
bisher noch nicht aufgehellt.

II. Das Lavantthal.

Die hiesigen Bergbaue auf Edelmetall wurden gleichfalls auf
Römerzeiten zurück datirt. Nähere Nachrichten haben wir
loch erst von dem Jahre 1194 ab, aus denen hervorgeht, dass
i Schachtenstein, in der Nähe Waldensteins, Erze (welche?)
gebaut wurden. Diese und ähnliche Notizen, wie z. B. über die
lbergrube Volchelines (1266), gewähren uns leider gar keinen
nblick in die Productionsverhältnisse jener Zeit.

Die massgebende Erzeugung an Gold und Silber fand im
lieninggraben bei St. Leonhard statt. Im Jahre 1347 ver-
chtete Bischof Friedrich von Bamberg die Frohne dieser Berg-
ue an einen Leonharder Bürger um jährliche 1605 Gulden.
eraus lässt sich annähernd die damalige Erzeugung rechnen;
nn dieser Summe, als Zehent angenommen, entspricht ein Jahres-
rägniss von 16.050 Gulden, welcher Betrag mit Rücksicht auf
Regiekosten und dem Gewinne auf 18.000 Gulden abgerundet
rden kann. Es wäre somit, die Mark Gold, gleichwerthig mit
fl. vorausgesetzt, die Jahresproduction annähernd mit 281 Mark
ld anzunehmen; nachdem jedoch in der Kliening auch Silber,
nn auch stets von viel kleinerem Geldwerthe als jener des
ldes, erzeugt wurde, so wäre diese Zahl um Weniges zu ver-
gern.

Dass diese Bergbaue schon ziemlich lange im Betriebe gewesen
n mussten, geht aus dem hervor, dass sie bereits im Jahre 1351
Wassernöthen zu kämpfen hatten, so dass deswegen Sach-

verständige, selbst von Kuttenberg in Böhmen, berufen werden mussten.

Im Jahre 1380 finden wir in einer Urkunde 17 Gewerken genannt, welche bei St. Leonhard in dem Goldberg (Kliening) bauten.

Die Nachrichten aus dem fünfzehnten Jahrhunderte erweisen, dass die Klieninger Bergbaue um das Jahr 1438 zum Erliegen kamen, und sich von da ab fast durch ein Jahrhundert nicht mehr erholen konnten, wozu auch die Türkeneinfälle zu Ende des fünfzehnten Jahrhunderts wesentlich beitrugen.

Anfangs des sechszehnten Jahrhunderts beleben sich die Edelmetallbergbaue des Lavantthales, insbesondere der Kliening neuerdings; wie es scheint, hatten hieran die Fugger wesentlichen Antheil; sie waren 1530 im Lavantthale fast die alleinigen Producenten.

Aus jener Zeit fehlen uns speciell über die Kliening statistische Nachrichten, welche, soweit meine Kenntnisse über das Archiv in Wolfsberg reichen, erst mit 1564 beginnen; in diesem Jahre betrug die Frohne an

	Werth	Gewicht
Gold	2490 fl. 0 S. 18 d.	18 Mark 13.8 Loth
Silber	380 „ 3 „ 26 „	31 „ 11 „

Wäre die Frohne der zehnte Theil der Erzeugung gewesen, so würde für das Jahr 1564 die Production an Gold 188 Mark 10 Loth, an Silber 317 Mark betragen haben.

Für das Jahr 1565 liegen drei auf die Frohne bezügliche Wardeinzettel vor, während vom Mitgewerken der Kliening Vicedom Simon Perg vier Einlösungsscheine erhalten sind, wovon die drei ersten im Fallen und Steigen der Quartalproduction recht gut mit den Frohnzetteln übereinstimmen. Ich vermuthe deshalb, dass von den letzteren einer in Verlust ging; ich war bestrebt, die entsprechenden Werthe nach dem Verhältnisse der Perg'schen Einlösungen zu reconstruiren und fand:

	Gold	Silber
4. Quartal berechnet	349 fl. 5 S. 18 d.	114 fl. 1 S. 1 d.
3 Quartale laut Aufschreibungen	1109 „ 0 „ 28 „	228 „ 7 „ 0 „
Jährlich	1458 fl. 6 S. 16 d.	343 fl. 0 S. 1 d.

Diesen Frohnwerthen entsprechen, gemäss den damaligen Tarifen, 1 M. Gold = 132 fl. und 1 M. Silber = 12 fl., 11·06 M. Gold und 9·51 M. Silber; wäre die Frohne ein Zehent gewesen,

würde im Jahre 1565 die gesammte Production der Kliening ı Gold 110 Mark 4·8 Loth und an Silber 95 Mark 0.8 Loth ;wesen sein.

Nach Keferstein sollen die Fugger's allein in der Kliening n Jahre 1571 85 Mark 1 Loth Gold erzeugt haben; leider nennt r nicht die Quelle, aus welcher diese Zahlen flossen, doch ver-ıuthe ich, dass sie dem Autor von F. v. Rosthorn, dem damagen Mitbesitzer Wolfsbergs, mitgetheilt wurden. Ich habe eine Hütten-Raittung" der Fugger'schen Schmelzhütte in Unterkliening us jener Zeit (1569—1576) durchgesehen, die im Nachlasse F. v. Rosthorn's gefunden wurde; doch sind in derselben leider nur ieldausgaben verzeichnet.

Es fehlen uns nun für die nächstfolgenden Jahre Wardein-ettel oder ähnliche Aufschreibungen; um das Jahr 1580 häufen ich Klagen über Unrentabilität der Klieninger Bergbaue in Folge ler Misswirthschaft (zuerst 1578), über Geldmangel (1582 u. 1583), lie Unternehmungen kamen auch bald zum Erliegen. Die Edel-netall-Production jener Zeit war noch immer eine bedeutende, och die Gestehungskosten mussten ausserordentlich gestiegen sein, rie dies aus einem Berichte (1582) des Verwesers Lechner an en Oberstbergmeister Hanns Huebmayer in Obervellach hervor-eht. Nach diesem betrug der Geldwerth der Edelmetall-Production er Klieninger Werke in den letzteren Jahren, also um 1580, 0,000 fl. Da wir aus den Oberkärntner Aufschreibungen wissen, ass zu jener Zeit die Mark Gold mit 132 fl. und Silber mit 12 fl. ı Klagenfurt eingelöst wurde, und ferner, insbesondere mit Rück-icht auf verschiedene vorliegende Zahlenangaben, nicht viel fehlen erden, wenn wir für die Kliening das Verhältniss der Gold- zur ilbermenge wie 4 : 3 ansetzen, so ergibt sich für jene Zeit eine 'roduction an Gold mit 212 Mark 12 Loth und an Silber mit 159 Mark Loth.

Die Goldegger'sche Bergwerkshandlung, wie es scheint, zu ieser Zeit die einzige Bergbau-Unternehmung in der Kliening, iste in der Klagenfurter Münze in der Periode vom 9. October 589 bis zum 18. April 1590 nach fünf vorhandenen Wardein-tteln Gold im Werthe von 2108 fl. 2 S. und Silber mit 335 fl. S. ein. Ich habe keine Beweise dafür, dass damals noch die iher erwähnten Einlösungstarife bestanden, doch dürften bis dahin

keine bedeutenden Schwankungen erfolgt sein, so dass wir diese als noch bestehend voraussetzen können. Demnach würde in diesem nahezu halbjährigen Zeitraume die Erzeugung an Gold 16 Mark, an Silber 28 Mark betragen haben, so dass die ganzjährige Erzeugung mit 32 Mark, resp. 56 Mark angenommen werden kann.

Ueberdies war auch ein Bergknappe, Wolfgang Haberl, mit Goldwaschen beschäftigt und löste am 8. August 1590 für 70 fl. Gold und für 114 fl. Silber ein; andere Wardeinzettel liegen aus diesem Jahre im Wolfsberger Archive nicht vor. Wir können somit für 1590 als ein Minimum 32 M. 8·5 L. Gold und 65 M. 8 L. Silber annehmen.

Im Jahre 1591 löste die Gewerkschaft im Lavantthale in den Monaten März, Mai, Juni, Juli und December — alle Wardeinzettel sind in der ersten Hälfte des Monats ausgestellt — Blickgold im Werthe von 1386 fl. ein. Unter der Voraussetzung einer allmonatlichen proportionalen Einlösung und der früher erwähnten Tarife ergibt sich die Jahresproduction an Gold mit 25 M. 2 L. Ueberdies liegen drei Wardeinzettel von Goldwäschern im Gesammtwerthe von 515 fl. = 3 M. 14 L. vor.

Aus dem Jahre 1592 finde ich drei Wardeinzettel der zuvor genannten Gewerkschaft, nach welchen Gold im Werthe von 3656 fl. = 27 M. 4 L. und Silber um 458 fl. = 38 M. 3 L. eingelöst wurden. Vom Noesselgraben, welcher die nördliche Fortsetzung der Kliening bildet, liegen diverse Einlösungszettel im Gesammtwerthe von 600 fl. = 4 M. 9 L. Gold vor. Es ist also in diesem Jahre die Minimalproduction an Gold 31 M. 13 L. und an Silber 38 M. 3 L. gewesen. Vom Jahre 1594 fehlen die Wardeinzettel der Gewerkschaft, und es finden sich nur solche von Goldwäschern, jedoch nur mit geringen Beträgen; nach diesen Aufschreibungen war der Werth des Goldes 643·3 fl., jener des Silbers 30·5 fl., welchen eine Production von 4 M. 14 L. Gold und 2 M. 8. L. Silber entspricht. Auch im nächstfolgenden Jahre (1594) finden wir im Wolfsberger Archive nur die Wardeinzettel der Wäscher im Werthe von 444·35 fl. = 3 M. 6 L. Gold und 7 fl. = 0 M. 9 L. Silber.

Im Einlösungsbuche der Klagenfurter Münze (1599—1605) finde ich jedoch unter dem 2. December 1599 auch die „Gewerkchen der Kliening" mit 3 M. 12 L. Gold und 1 M. 0 L. Silber verzeichnet;

ıäter werden diese Gewerken nicht mehr genannt. Ferner löste ıdwig von Dietrichstein, der um jene Zeit in der Kliening Berg- u betrieb, ein:

1599. . . .	11	M.	3	L.	Gold	und	2	M.	0	L.	Silber
1600. . . .	7	„	13	„	„	„	3	„	6	„	„
1601. . . .	8	„	4	„	„	„	3	„	15	„	„
1602. . . .	0	„	2	„	„	„	5	„	9	„	„
1603. . . .	0	„	11	„	„	„	0	„	1	„	„
1604. . . .	0	„	0	„	„	„	0	„	0	„	„
1605. . . .	0	„	9	„	„	„	0	„	5	„	„

Ludwig Friedrich von Dietrichstein legte seinen Klieninger ubenbesitz im Jahre 1614 zurück und das Hochstift Bamberg ʒann daselbst in diesem Jahre auf eigene Rechnung den Bergbau- :rieb; es erzeugte in 11 Jahren 16 M. 13 L. 3 Qu. Gold; die stehungskosten (11,080 fl.) waren gegenüber dem Goldwerth Mark = 170 fl.) so gewaltig gross, dass von da ab wohl noch ıchürft, aber kein Bergbau anhaltend betrieben wurde. Aus den ıren 1635, 1636 und 1642 sind uns einige Wardeinzettel er- ten, welche die ganz unbedeutende Einlösung zweier Gold- scher angeben.

Der Verfall der Edelmetall-Erzeugung der Kliening fällt mit er der Tauerngebiete (Grosskirchheim und Steinfeld) zusammen. hiesse dem Zufall etwas gar zu viel zumuthen, wie dies z. B. ı dem Historiker H e r m a n n geschah, dass gleichzeitig in diesen bieten der Erzadel verloren wurde. Wir können zur Erklärung ser Thatsache nur äussere Verhältnisse voraussetzen u. z. für Kliening dieselben, wie wir sie bereits früher für die Tauern- ıppe besprochen haben.

Im Lavantthale begegnen wir auch noch andere Edelmetall- gbaue, welche jedoch nie von nachhaltender Bedeutung waren l fast ausschliesslich nur Silber erzeugten. Darunter sei zuerst J o h a n n (südlich von Wolfsberg) erwähnt. Die Bergbaue elbst waren schon 1362 im lebhaften Betriebe, verfielen jedoch 15. Jahrhundert aus denselben Gründen, wie jene in der ening. Im Jahre 1540 scheint der Betrieb wieder in Angriff ommen worden zu sein, da es in T a n g l's Manuscript heisst, s von da ab bis 1542 s c h o n so viel Silber erzeugt war, um ınen und ähnliche Geräthschaften im Gewichte von 68 Mark zu

erzeugen. Im Jahre 1557 wurden zwei Silberblicke im Werthe von 420 fl. 7 S. 8 d. (= 35 M. Gewicht) eingelöst. Im Jahre 1560 wurde in einem Graben bei St. Johann Gold im Werthe von 240 fl. (= 1 M. 13 L. Gewicht) gewaschen. Im Jahre 1565 bestanden zu St. Johann zwei Gewerkschaften, welche in diesem Jahre für 975 fl. 1 S. 2½ d. Silber (= 81 M. 4 L. Gewicht) einlösten; aus diesen Aufschreibungen geht ferner hervor, dass für diese Bergbaue die Frohne nur $^1/_{20}$ der Erzeugung betrug und es scheint ziemlich gewiss, dass dieser Betrag in Geld abgeführt wurde. Spätere Nachrichten über den St. Johanner Silberbau fehlen; er scheint bald erlegen zu sein.

Von den Jahren 1517 und 1542 werden in Prof. Tangl's Manuscripte Silberbergbaue am Limberg und dem hiezu nahen Teissenegg erwähnt; von letzterem wissen wir, dass 1542 aus den Frohnerzen 21 M. 7 L. 1 Qu. Silber gewonnen wurde, woraus sich unter Voraussetzung, dass die Frohne ein wirklicher Zehent war, die Jahreserzeugung mit 214 M. 8 L. berechnet. Diese Bergbaue dürften den silberhältigen Wölchit (Bournonit) abgebaut haben, welcher in den Sideritlagerstätten auftritt. Nach 1548 fehlen alle Angaben über diese nördlich von Wolfsberg gelegenen Silberbergbaue, später erscheinen in diesem Gebiete nur Eisensteinbergbaue.

Im Jahre 1636 wird ein Gold- und Silberbergbau in Toeplitzgraben (1·5 Stunden von Lichtengraben) erwähnt; wir kennen seine Besitzer, doch fehlen jedwede Zahlenangaben.

Ueber die Edelmetall-Production des gesammten Lavantthales sind uns Aufschreibungen des Prof. P. Tangl erhalten, welche er vor circa 50 Jahren nach Wardeinzetteln im Wolfsberger Archive, das mittlerweile arg geplündert wurde, zusammenstellte; nach diesen betrugen die Erzeugungen:

1560	268 M. Feingold,	251 M. Feinsilber,
1561	217 „ „	260 „ „
1562	207 „ „	228 „ „
	692 M. Feingold,	739 M. Feinsilber.

E. Riedl vermuthet, dass hiezu noch die Frohne zuzuschlagen wäre, da diese vom Bamberger Hochstift nicht in der Münze von Klagenfurt, wo die vorgenannten Edelmetallmengen zur Einlösung gebracht wurden, sondern in jener zu Mainz verwerthet

urde; sollte sich diese Voraussetzung bestätigen, so müssten die ngaben Tangl's noch um die Frohne erhöht werden, welche sich, n Zehent als Basis genommen, wie folgt, stellen würde:

1560	298 M. Feingold,	279 M. Feinsilber,
1561	241 „ „	289 „ „
1562	230 „ „	253 „ „
	769 M. Feingold,	821 M. Feinsilber.

Ich gestehe es, dass ich mit Rücksicht auf das früher über Johann Mitgetheilte einige Bedenken habe, die Vermuthung ines Freundes E. Riedl so unbedingt zu acceptiren; doch da der beste Kenner des Wolfsberger Archives ist, so bin ich überıgt, dass ihn zu jener Annahme triftige Gründe bewogen, so ıs wir die letzteren Werthe, als der Wahrheit wahrscheinlich ıer liegend, in unsere späteren Untersuchungen aufnehmen wollen.

Aus Wardeinzetteln Ober- und Unter-Kärntens wissen wir, ıs in dem Zeitraum 1560—1580 die Klagenfurter Münze die rk Feingold mit 132 fl., Feinsilber mit 12 fl. bezahlte; somit llt sich das Werthverhältniss der beiden Edelmetalle auf 11·0 : 1, s insoferne mit Rücksicht auf die Soetbeer'schen Untersuchunı der Beachtung werth erscheint, da in diesem Verhältnisse weder Prägkosten, noch der Münzgewinn erscheint. Das Hochstift von mberg berechnete laut eines aus dem Jahre 1557 stammenden rtrages die Mark Feingold mit 127 fl. 3 S. und Feinsilber mit fl. 3 S., was einem Werthverhältnisse von 11·19 : 1 entspricht.

Ueberblickt man die Geschichte der Bergbaue auf Edeltalle im Lavantthale, so erkennt man sofort, dass sich dieselben eier Blüthezeiten zu erfreuen hatten. Der erste Aufschwung ıeint im 12. Jahrhunderte begonnen und zu Ende des 13. oder der ersten Hälfte des 14. Jahrhunderts sein Maximum erreicht haben; im Jahre 1438 kamen die Bergbaue zum Erliegen, der :trieb war in den nachfolgenden Decennien gänzlich eingestellt.

In den Beginn des 16. Jahrhunderts fällt die Wiedergeburt :r bergbaulichen Thätigkeit, in der Mitte desselben scheint die roduction ihre grösste Höhe erreicht zu haben, dieselbe dürfte is 1580, abgesehen von periodischen Schwankungen, nahezu gleich gross geblieben sein; von da ab tritt ein rascher Verfall ein und der Bergbaubetrieb kommt bald zur fast gänzlichen Einstellung.

Aus dem 16. Jahrhundert sind uns, gemäss den früh
Mittheilungen, folgende Zahlen erhalten oder wurden auf Basis
handener Aufschreibungen berechnet:

Jahr	Anzahl der Jahre	Bergbaugebiet	Gold		Silbe	
			Mark	Loth	Mark	L
1540—1542	2	St. Johann	—	—	68	
1542	1	Teissenegg	—	—	214	
1557	1	St. Johann	—	—	35	
1560	1	Gesammtes Lavantthal	298	—	279	
1561	1	Gesammtes Lavantthal	241	—	289	
1562	1	Gesammtes Lavantthal	230	—	253	
1564	1	Kliening	188	10	317	
1565	1	Kliening u. St. Johann	110	5	176	
1580	1	Kliening	212	12	159	
1590	1	Kliening	32	9	65	
1591	1	Kliening	29	—	?	
1592	1	Kliening	31	13	38	
1594	1	Kliening	4	14	2	
1595	1	Kliening	3	6	0	
1599	1	Kliening	14	15	3	
1600	1	Kliening	7	13	3	

III. Die übrigen Edelmetallbergbaue Kärnte

In Ober-Kärnten wären die Bergbaue in der weiteren
gebung von Gmünd zu nennen, welche in einer Verleih
urkunde aus dem Jahre 1377 erwähnt werden; nachdem
jedoch in keiner uns erhaltenen Urkunde später gedacht wir
scheinen sie im 16. Jahrhunderte, der zweiten Blüthezeit
kärntner Edelmetallbergbaues, entweder gar nicht mehr besta
zu haben oder sie waren von völlig untergeordneter Bedeu
das Berggericht Gmünd war jedenfalls zu jener Zeit hauptsä
nur wegen den Eisensteingruben im Kremsgraben erhalten wo

In Unter-Kärnten ist eine Reihe von Silberbergwerke
nennen, welche zu verschiedenen Zeiten begonnen wurden
ihren Betrieb einstellten. So sind insbesondere in weiter Nac
schaft von Friesach zu nennen: Zeltschach und der Dobr
berg, vielleicht das älteste, historisch nachweisbare Silberberg
Kärntens, da es zu Hemma's Zeiten (990) als überaus erg
genannt und ebenso wie das unferne Weitschach in Urk

häufiger erwähnt wird. In der Nähe lag auch die Silbergrube am Zozzenberg (zwischen Althofen und Gutaring), welche bereits 1187 viel mit Wässern zu kämpfen hatte. Doch alle diese genannten Unternehmungen in weiterer Umgebung von Friesach werden schon im 15. Jahrhundert nicht mehr erwähnt und dürften somit höchst wahrscheinlich schon früher ihr Ende gefunden haben.

Inwieferne die dem Domcapitel Gurk verliehenen Schurfrechte (1428) glücklichen Untersuchungserfolg hatten, können wir ebenfalls nicht beurtheilen; wir wissen nur, dass demselben im Jahre 1471 vom K. Friedrich in dem aufgeschlossenen Silberbau zu Schweinitz im Gurkthal der freie Betrieb auf zwei Jahre gestattet wurde.

Ob die Eröffnung des Silber- und Bleibergbaues bei Meiselding gleichfalls in jene Zeiten zu verlegen ist, blieb bisher unaufgehellt; wir wissen blos, dass derselbe in der Mitte und zweiten Hälfte des 16. Jahrhunderts der einzige Edelmetallbergbau im Lande war und zu jener Zeit 108 Mark Silber pro anno erzeugt haben soll.

Aus einer kurzen Notiz in einer bambergischen Aufschreibung (Wolfsberg) wissen wir, dass im Jahre 1564 bei Klagenfurt ein Silberbergbau bestand, welcher in diesem Jahre das erbeutete Silber mit 2824 fl. 28 d. einlöste, welcher Summe eine Production von 235 Mark 6 Loth entspricht. Ich vermuthe, dass damit diejenigen Bergbaue gemeint sind, von welchen man am sogenannten Kreuzbergel bei Klagenfurt, in Amerika bei Viktring und zwischen Krumpendorf und Pörtschach Ueberbleibsel antrifft.

Der Abt Pilgrim von St. Paul hatte zur Zeit des Kaisers Friedrich I. zu Gorentschach bei Eis Silber, Blei und Eisen gefunden und erhielt von diesem das Recht, es abzubauen; unfern hievon besass das erwähnte Stift den Silberbergbau Schwabegg, welcher 1239 der Gegenstand eines Streites war. Dieser beiden Bergwerke wird später nicht mehr gedacht.

Reste alter Bergbaue auf silberhältigen Bleiglanz oder auf Silberfahlerz finden sich noch mehrere im Lande zerstreut, so z. B. bei Völkermarkt, Keutschach, an der nördlichen Abdachung des Mittagkogels etc., doch ist über ihre Geschichte und Productionsziffern nur Weniges bekannt und keine dieser Nachrichten reicht bis in das 16. Jahrhundert zurück.

In den vorstehenden Mittheilungen fehlen brauchbare stat sche Nachrichten, mittels welcher wir ein Bild von der Sill erzeugung dieser im Lande zerstreuten Unternehmungen entwe könnten; glücklicherweise wissen wir aus einem im Jahre 1 geschriebenen Berichte, dass die Kärntner Gewerken in der Mü von Klagenfurt zu Ende der Siebziger-Jahre des 16. Jahrhund jährlich durchschnittlich 700 Mark Gold und 2000 Mark Si einlösten. Aus den früher mitgetheilten Ausweisen kennen wir Productionen der Bergbaue des Tauerngebietes und Lavantthа u. z. erzeugten im Jahre 1578:

	Gold	Silber
Grosskirchheim	193 M. 2 L.	585 M. — L.
Steinfeld	304 „ 3 „	757 „ 10 „
Lavantthal	212 „ 12 „	159 „ 9 „
	710 M. 1 L.	1502 M. 3 L.
In Klagenfurt wurden eigelöst	700 „ — „	2000 „ 3 „
Differenz	— 10 M. 1 L.	+ 497 M. 13 L.

Obzwar die Production von Grosskirchheim nur aus Angabe für ein Halbjahr und die des Lavantthales nur nach ei durchschnittlichen Brutto-Erträgniss berechnet wurde, so ist Uebereinstimmung in der Erzeugung und Einlösung des Go eine so überraschende, dass wir deshalb mit Fug und Recht abgängige Silbererzeugung mit rund 500 Mark den im Lande streuten Bergbauen zu Gute schreiben müssen.

Aus einem im Archive der kärntner Landschaft befindlic von 1599 bis 1605 reichenden Buche, enthaltend die Aufschreil gen des Münzamtes in Klagenfurt, entnehme ich, dass dase folgende Mengen von Edelmetall zur Einlösung gelangten:

	Gold	Silber
1599	64 M. 13 L. 2 Qu.	394 M. — L. 2 Qu.
1600	44 „ 13 „ 3 „	328 „ 5 „ 1 „
1601	51 „ 4 „ 3 „	405 „ 4 „ 2 „
1602	83 „ 12 „ 1 „	535 „ 2 „ 2 „
1603	50 „ 10 „ 1 „	435 „ 9 „ 1 „
1604	46 „ 10 „ 2 „	283 „ — „ 2 „
1605	38 „ 5 „ 2 „	195 „ 4 „ 2 „
In sieben Jahren	380 M. 6 L. 2 Qu.	2576 M. 11 L. 0 Qu.

Unter den Einlösenden finden wir vorwiegend die Gewerken Ober-Kärntens, wie Putz, Kriegelstein, Kirchberger etc., ferner den Besitzer der Kliening L. v. Dietrichstein und vom Jahre 1600 ab die Fugger'schen Herren, welche Letztere verhältnissmässig grössere Mengen zur Münze brachten, ohne dass es mir gelungen wäre, herauszufinden, von welchen Bauen diese Edelmetalle stammten. Auch eine Gold- und Silbergewerkschaft zu Irschen (bei Oberdrauburg, Berggericht Steinfeld) ist wiederholt mit kleinen Beträgen vorgemerkt. Die Aufschreibungen enthalten leider nur die Namen der Einlösenden und die Form des Gutes (Blick, Zain, Körner, König), nirgends fand ich eine Notiz, welche vermuthen liesse, dass auch Gold- und Silberwaaren zur Münze kamen, so dass wir theils desshalb, theils auch darum, weil die Einlösenden vorwiegend bekannte Gewerken sind, schliessen dürfen, dass die obigen Summen die Productionen der Bergbaue repräsentiren.

Restaurirte Tabellen.

In den bisherigen Mittheilungen gaben wir jene positiven statistischen Angaben, welche uns über die Edelmetall-Production Kärntens aus vergangenen Jahrhunderten erhalten blieben. Es sind dies kürzere oder längere Elemente der Productionskurven, aus welchen mit Hilfe der Wahrscheinlichkeit und gegenseitiger Verhältnisse die fehlenden Reste aufgefunden werden sollen; wir haben die Fragmente eines Bildes vor uns, nach welchen das ganze Gemälde restaurirt werden soll. Bei allen derartigen Rechnungen, wie sie ja auch von verschiedenen Autoren über andere Gebiete der Erde und für ähnliche Zeitperioden gegeben wurden, handelt es sich darum, für die Lücken Werthe zu finden, Schätzungen, welche den möglichsten Grad der Wahrscheinlichkeit für sich haben, somit auf eine absolute Wahrheit keinen Anspruch machen können. Ich gebe mich aber der Hoffnung hin, dass diese meine Arbeit anregen dürfte, diejenigen ausserkärntner Archive zu durchsuchen, welche voraussichtlich werthvolles Materiale für Kärntens Bergbaugeschichte bewahren, so dass, nachdem die allgemeinen Conturen von mir gezogen wurden, die weiteren Details oder etwaige Berichtigungen bald erfolgen werden.

Obzwar wir uns gestehen müssen, dass man bei einer de artigen Restaurirungs-Arbeit vielen Schwierigkeiten begegnet, s bald man dieselbe mit vollem Ernste durchführen will, so glauben v für Kärnten doch so viele Zwischenglieder und Behelfe zur Besti mung der Unterbrechungen der Kurven gefunden und auch sch mehrenorts mitgetheilt zu haben, dass wir uns an diese Rest rirungs-Arbeit wagen können und dürfen, ohne von der Wahrh allzuweit abzuirren. Wir lassen nun die combinirten Tabellen die Gold- und Silberproduction Kärntens folgen und haben in A merkungen hiezu jene Principien angedeutet, welche uns bei die Lückenausfüllung leiteten, selbstverständlich die früheren Erörter gen als geläufig voraussetzend.

Jahr	Silber										Gold									
	Steinfeld		Gross-kirchheim		Lavant-thal		Total-product.		Jährlich		Steinfeld		Gross-kirchheim		Lavant-thal		Total-product		Jährl	
	M.	L.	M.	L.	M.	L.	M.	L.	M.	L.	M.	L.	M.	L.	M.	L.	M.	L.	M.	
1521	1007	11	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
1522	1007	11	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
1523	1007	11	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
1524	1007	11	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
1525	1007	11	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
1526	1007	11	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
1527	1007	11	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
1528	1007	11	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
1529	599	8	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
1530	744	12	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
1531	604	7	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
1532	464	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
1533	323	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
1534	474	8	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
1535	490	9	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
1536	345	10	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
1537	368	7	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
1538	412	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
1539	474	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
1540	268	6	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
1541	188	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
1542	111	15	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
1543	56	11	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
1544	131	7	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
1521—1544	**14119**	**2**	15516	.	2790	.	43233	.	1801	6	**2824**	.	**2628**	.	**3075**	.	8527	.	355	
1545	103	8	jähr-		.	.	.	.	.	.	141	4			.		.	.	.	
1546	258	8	lich		.	.	.	.	.	.	209	10	928	8	.	.	.	.	.	
1547	413	9	1372	8	.	.	.	.	.	.	278	0			.	.	.	.	.	
1548	840	2			.	.	.	.	.	.	302	11			.	.	.	.	.	
1549	150	5			.	.	.	.	.	.	252	13			.	.	.	.	.	
1550	460	7			.	.	.	.	.	.	202	15			.	.	.	.	.	
1551	918	12			.	.	.	.	.	.	212	12			.	.	.	.	.	
1552	901	8			.	.	.	.	.	.					.	.	.	.	.	
1553	884	3	jähr-		.	.	.	.	.	.							.	.	.	
1554	866	14	lich		.	.	.	.	.	.			3048	.			.	.	.	
1555	849	10	1500	.	.	.	.	.	.	.							.	.	.	
1556	832	6			.	.	.	.	.	.	1988	.					.	.	.	
1557	815	1			.	.	.	.	.	.							.	.	.	
1558	797	12			.	.	.	.	.	.							.	.	.	
1559	780	8			.	.	.	.	.	.							.	.	.	
1560	763	4			279	.	.	.	.	.					298		.	.	.	
1544—1560	12636	5	23482	.	4222	.	53787	.	3361	13	3588	1	3976	8	**4922**	.	12486	9	780	

Silber										Gold									
Steinfeld		Gross-kirchheim		Lavant-thal		Total-product		Jährlich		Steinfeld		Gross-kirchheim		Lavant-thal		Total-product.		Jährlich	
M.	L.	M.	L.	M.	L.	M.	L.	M.	L.	M.	L.	M.	L.	M.	L.	M.	L.	M.	L.
745	15			289	.	.	.	.	.					241	.	.	.	.	.
728	10			253	.	.	.	.	.					230	.	.	.	.	.
711	6			.	.	.	.	.	.					.	.	.	.	.	.
694	2			317	.	.	.	.	.					188	10	.	.	.	.
676	13			176	.	.	.	.	.					110	5	.	.	.	.
659	8			.	.	.	.	.	.					.	.	.	.	.	.
642	4			.	.	.	.	.	.					.	.	.	.	.	.
625	0	jährlich 1500	.	.	.	.	.	.	.	4126	.	4318	.	.	.	.	.	.	.
607	11			.	.	.	.	.	.					.	.	.	.	.	.
590	6			.	.	.	.	.	.					.	.	.	.	.	.
573	2			.	.	.	.	.	.					.	.	.	.	.	.
555	14			.	.	.	.	.	.					.	.	.	.	.	.
538	9			.	.	.	.	.	.					.	.	.	.	.	.
521	4			.	.	.	.	.	.					.	.	.	.	.	.
504	0			.	.	.	.	.	.					.	.	.	.	.	.
486	12			.	.	.	.	.	.					.	.	.	.	.	.
469	8			.	.	.	.	.	.	257	5			.	.	.	.	.	.
757	10	585	.	.	.	2000	.	.	.	304	3	193	2	.	.	700	.	.	.
433	6	403	14	.	.	.	.	.	.	198	2	167	0	.	.	.	.	.	.
655	8	317	8	.	.	.	.	.	.	232	8	173	8	212	12	.	.	.	.
12177	4	26806	6	4480	.	57952	.	2897	10	5118	2	4851	10	3600	.	13570	.	678	8
597	1	231	2	.	.	.	.	.	.	315	8	180	0	.	.	.	.	.	.
628	7	538	9	.	.	.	.	.	.	275	1	302	10	.	.	.	.	.	.
659	14	313	6	.	.	.	.	.	.	234	11	137	6	.	.	.	.	.	.
480	7	352	6	.	.	.	.	.	.	217	3	140	13	.	.	.	.	.	.
306	0	391	6	.	.	.	.	.	.	246	10	144	4	.	.	.	.	.	.
160	2	103	0	.	.	.	.	.	.	260	14	24	4	.	.	.	.	.	.
302	0	208	4	.	.	.	.	.	.	141	0	8	14	.	.	.	.	.	.
169	0	306	8	.	.	.	.	.	.	71	0	26	9	.	.	.	.	.	.
131	13	404	12	.	.	.	.	.	.	65	5	44	4	.	.	.	.	.	.
183	12	157	8	65	8	.	.	.	.	76	8	29	2	32	9	.	.	.	.
153	15	84	8	.	.	.	.	.	.	37	11	17	5	29	0	.	.	.	.
846	0	158	0	38	3	.	.	.	.	23	15	36	6	31	13	.	.	.	.
43	7	120	8	.	.	.	.	.	.	10	2	27	12	.	.	.	.	.	.
35	4	83	0	.	.	.	.	.	.	10	8	19	9	.	.	.	.	.	.
27	1	45	8	.	.	.	.	.	.	10	15	11	6	.	.	.	.	.	.
29	13	8	0	.	.	.	.	.	.	18	13	3	4	.	.	.	.	.	.
46	7	11	11	.	.	.	.	.	.	12	2	3	12	.	.	.	.	.	.
42	7	15	10	.	.	.	.	.	.	11	8	4	6	.	.	.	.	.	.
38	8	17	10	3	0	394	0	.	.	10	15	4	8	14	15	64	13	.	.
34	8	19	14	3	6	328	5	.	.	10	5	4	10	7	13	44	14	.	.
4861	14	3571	2	1540	.	21000	.	1050	.	2055	10	1171	.	2210	.	5436	10	271	13
30	9	79	2	3	15	405	4	.	.	9	12	3	2	8	4	51	5	.	.
26	9	95	10	5	9	535	2	.	.	9	2	11	2	0	2	83	12	.	.
6	7			.	1	435	9	.	.	6	5			0	11	60	10	.	.
3	12			.	.	283	0	.	.	7	6			0	0	46	10	.	.
3	12			.	5	195	4	.	.	8	7			0	9	38	5	.	.
3	12			.	.	.	.	.	.	9	8			.	.	.	.	.	.
3	12			.	.	.	.	.	.	10	9			.	.	.	.	.	.
3	12			.	.	.	.	.	.	11	11			.	.	.	.	.	.
4	14			.	.	.	.	.	.	12	12			.	.	.	.	.	.
5	10			.	.	.	.	.	.	9	0			.	.	.	.	.	.
8	14	67	8	.	.	.	.	.	.	12	4	104	.	.	.	.	.	.	.
1	8			.	.	.	.	.	.	6	9			.	.	.	.	.	.
5	6			.	.	.	.	.	.	3	11			.	.	.	.	.	.
3	12			.	.	.	.	.	.	2	7			.	.	.	.	.	.
2	7			.	.	.	.	.	.	1	3					.	.	.	.
.	10			.	.	.	.	.	.	3	3					.	.	.	.
.	5			.	.	.	.	.	.	.	1			8	11	.	.	.	.
3	12			.	.	.	.	.	.	.	3					.	.	.	.
3	12			.	.	.	.	.	.	.	7					.	.	.	.
2	4			.	.	.	.	.	.	.	9					.	.	.	.
124	9	242	4	9	14	3275	.	163	12	123	13	119	3	18	5	592	.	29	10

Erläuterungen zur vorstehenden Tabelle 1521—1544.

Silber.

Steinfeld: *a)* Die beiden Jahre 1531 und 1532 wu unter der Voraussetzung berechnet, dass die Production von auf 1533 gleichförmig fiel.

b) Nach dem Verlaufe der Productionskurve von 152 1543 wäre die mittlere jährliche Abnahme nahezu 50 Mark sollten somit diese beiden vor 1528 liegenden Jahre berücksi werden, wodurch die Jahresproductionen wesentlich grösser fielen; da es jedoch fraglich ist, wo diese Kurve ihr Maximum so hielt ich es für gerathen, für den vorhergegangenen Zeit (1521—1527) nur die Production von 1528 einzusetzen.

Grosskirchheim: Es wurde von der für dieses Gebie günstigen Voraussetzung ausgegangen, dass die Production mit begann und in einer arithmetischen Reihe bis zum Jahre 1549

Lavantthal: Der Bergbau belebte sich im ersten und ten Decennium; es wurde desshalb angenommen, dass die metall-Production mit 1521 begonnen und sich in einer arith schen Reihe bis zum Jahre 1560 emporgeschwungen habe. Fü Jahr 1542 liefert diese Reihe eine Silbererzeugung, welche Teissenegg allein gedeckt wird; es scheint somit die vorsteh Annahme eher einem Minimum zu entsprechen.

Totalproduction. Für das Jahr 1578 wurde vorden mittelt, dass die Erzeugung der übrigen, den drei Gebieten angehörigen Silberbergbaue Kärntens 500 Mark, d. i. ein Dri der drei genannten Districte betrage. Ueberall, wo uns kein deren Behelfe zur Ermittlung der Totalproduction vorlagen, mu wir in Ermangelung eines jedweden anderen Massstabes da mittelte Procentverhältniss annehmen, um nicht die im Lande streuten Unternehmungen gänzlich zu übergehen. Und das letzteren ebenfalls von wesentlicher Bedeutung waren, be beispielsweise die Erzeugung der Silberbergbaue von Klag (im Jahre 1564 = 235 Mark), deren Lage wir heutigen Tages mehr mit Sicherheit anzugeben im Stande sind. Unter der ge ten Voraussetzung entfielen auf die übrigen Silberbergbaue tens für die Periode:

1521—1544 . . . . 10.808 Mark Silber,
1545—1560 . . . . 13.447 „ „
1561—1580 . . . . 14.488 „ „

Für 1581—1600 und für 1601—1620 wurde die Totalproduc-
on nach einigen Jahres-Einlösungen in der Klagenfurter Münze
estimmt.

Gold.

Steinfeld. Da uns für diesen Zeitraum keine Zahlen erhalten
eben, so wurde die Summe auf folgende Weise berechnet: In
n Jahren 1545—1551 war die Goldproduction 30 Procente der
bererzeugung, hingegen in der Periode 1577—1581 = 56 Procent;
eraus wurde berechnet, dass die Erzeugung an Gold während
21—1544 durchschnittlich 20 Procent von jener des Silbers betrug;
letztere aus vielen Elementen bekannt ist, so liess sich auch
: Goldmenge mit grosser Wahrscheinlichkeit berechnen.

Grosskirchheim. Siehe Silber.

Lavantthal. Siehe Silber.

Totalproduction; diese ist die Summe der Erzeugungen
den drei genannten Districten.

1545—1560.

Silber.

Steinfeld. *a*) Die Productionen in den Jahren 1546 bis
19 wurden mit Hilfe des vorhergehenden und nachfolgenden
ires ausgeglichen.

b) Für den Zeitraum 1552—1560 wurde angenommen, dass
Silberproduction gleichmässig bis 1577 fiel, von welchem Jahre
stimmte Angaben vorliegen.

Grosskirchheim. *a*) 1545—1548 ist die Fortsetzung der
hergehenden Reihe.

b) Die Gründe zur Annahme einer Jahresproduction von 1500
rk für den Zeitraum 1549—1577 wurden bereits früher erläutert.

Lavantthal. Siehe 1521—1544.

Gold.

Steinfeld. Siehe Silber.

Grosskirchheim. Siehe Silber; die jährliche Goldproduc-

tion wurde aus früher entwickelten Gründen mit 254 Mark gestellt.

Lavantthal. Siehe 1521—1544.

Totalproduction. Siehe 1521—1544.

1561—1580.

Silber.

Steinfeld. Die Zahlen von 1561—1576 bilden die I setzung der Reihe von 1551—1560, welche unter der Vo setzung einer jährlichen Abnahme von 17 M. 4·5 L. berec wurde; diese letztere ergibt sich aus den Productionsziffern 1551 und 1577 unter Berücksichtigung des dazwischen liege Zeitraumes von 26 Jahren.

Grosskirchheim. Wo in der Tabelle Ployer's nur Erzeugung eines Halbjahres angegeben ist, wurde das Dop als Jahresproduction eingesetzt. Die Lücken wurden aus den mittelbar vorhergehenden und nachfolgenden Productionen be net. — 1551—1577 analog Steinfeld.

Lavantthal. Stellt man die im Texte mitgetheilten ductions-Angaben graphisch dar, so ergibt sich für den Zeit 1561—1600 eine regelmässige Abnahme, so dass die Erzeu von 1561 und 1580 als die beiden Grenzglieder einer arith schen Reihe angesehen werden konnten; dasselbe gilt auch die Periode 1578—1600.

Totalproduction. Siehe 1521—1544.

Gold.

Steinfeld. Es ist dies die Fortsetzung der arithmetis Reihe, welche mit dem bekannten Werthe für 1551 beginnt jenem von 1577 schliesst.

Grosskirchheim. Siehe Silber.

Lavantthal. Für 1563—1580 wurden 180 M. pro entsprechend den erhaltenen Aufschreibungen, eingestellt.

Totalproduction. Siehe 1521—1544.

1581—1600.

Silber.

Steinfeld. Die Werthe für 1582 und 1594 wurde Durchschnitt der vorhergegangenen und nachfolgenden Jahre

luctionen eingesetzt. — Die Werthe für 1598—1600 wurden unter
er Voraussetzung einer gleichförmigen Abnahme aus den Pro-
uctionsziffern für 1597 und 1602 berechnet.

Grosskirchheim. Siehe 1561—1580.

Lavantthal. Siehe 1561—1580.

Totalproduction. Siehe 1521—1544.

Gold.

Steinfeld und Grosskirchheim. Siehe Silber.

Lavantthal. Die Summe der arithmetischen Reihe von
31—1593 mit den Endgliedern 213 und 8 M. wurde berechnet.

Totalproduction. Siehe 1521—1544.

1601—1620.

Silber.

Steinfeld. Die Production im Jahre 1601 ist ein Schluss-
ed der vorhergehenden Reihe. — Die Lücken innerhalb der
riode 1603—1620 wurden auf die Weise ausgefüllt, dass aus
ı bekannten Zahlen das Mittel = 3 M. 12 L. berechnet und
ses als fragliche Jahresproduction angesehen wurde.

Grosskirchheim. Es ist uns das Jahr des Erliegens der
ntanthätigkeit nicht bekannt; jedenfalls ist der Verlauf der
rve ein analoger, wie jener für Steinfeld.

Lavantthal. Nach den früher im Texte mitgetheilten sta-
ischen Aufschreibungen.

Totalproduction. Bis 1605 liegen die Zahlen der Klagen-
ter Münze vor; für weiterhin wurde die Summe einer arithmeti-
en Reihe, mit 1605 beginnend und mit 1620 (7 M. = Summe
drei Bergreviere) endigend, in Rechnung gebracht.

Gold.

Steinfeld. Die wenigen Lücken wurden mit Hilfe des vor-
gegangenen und nachfolgenden Jahres ausgeglichen.

Grosskirchheim, Lavantthal und Totalproduction
ıe Silber.

Recapitulation.

Die mitgetheilten Zahlenreihen haben mit vollster Gewisshei ergeben, dass die auch von Dr. A. Soetbeer erwähnte und al unrichtig vermuthete Angabe Koch-Sternfels', nach welche die jährliche Goldproduction Ober-Kärntens im 16. Jahrhundert bei 14.000 Mark betragen haben soll, in das Reich der Fabel z verweisen ist.

Um den Zweck dieser Zeilen, eine kleine Ergänzung zı umfangreichen Arbeit Soetbeer's zu liefern, vollends zu erre chen, so wollen wir schliesslich auch noch die dort eingehalter Kilogramm-Einheit einführen und in weiterer Uebereinstimmur das Kilogramm Feingold mit 2790 Mark R.-W., Feinsilber m 180 Mark R.-W. bewerthen. Es ergibt sich also für Kärnte

Perioden	Zahl der Jahre	Silber-Production			Gold-Production		
		Im Ganzen	Durchschnitt pro Jahr		Im Ganzen	Durchschnitt pro Jah	
		Kilogramm	Kilogr.	Werth in Mark R.-W.	Kilogramm	Kilogr.	Werth in Mark R.-W
1493—1520	28	?	?	?	?	?	?
1521—1544	24	12.133	505	90.997	2 393	99	278.186
1545—1560	16	15.095	943	169.818	3.504	219	611.010
1561—1580	20	16.264	813	146 376	3.808	190	531.716
1581—1600	20	5.893	294	53.037	1.525	76	212 737
1601—1620	20	919	46	8.271	166	8	23.157

Es müssen somit die auf Seite 33 der Abhandlung angeg benen Ziffern Soetbeer's für Oesterreich-Ungarn, wie folgt, co rigirt werden:

Perioden	Zahl der Jahre	Silber-Production			Gold-Production		
		Im Ganzen	Durchschnitt pro Jahr		Im Ganzen	Durchschnitt pro Jah	
		Kilogramm	Kilogr.	Werth in Mark R.-W.	Kilogramm	Kilogr.	Werth in Mark R.-W
1521—1544	24	780.133	32 505	5,850.997	38.393	1.599	4,463 186
1545—1560	16	495.095	30.943	5,569 818	19.504	1.219	3,401.010
1561—1580	20	486.264	24 313	4,376.376	23 808	1.190	3,321.716
1581—1600	20	345.893	17.294	3,113 037	21.525	1.076	3,002.737*
1601—1620	20	220.919	11 046	1,988.271	20 166	1.008	2,813.157

*) Nach Beseitigung eines Druckfehlers in Soetbeer's Abhandlung.

Für diese Perioden erscheint somit für Oesterreich-Ungarn, genüber den Angaben Soetbeer's, die Production an Silber um Procente und jene an Gold um 9·2 Procente erhöht; nachdem jenen Zeiten Oesterreich-Ungarn einen hervorragenden Antheil der Edelmetall-Production der ganzen Erde nahm, so scheinen die obigen Correcturen der Beachtung werth zu sein. Schliess- wiederhole ich den Wunsch, dass auch die übrigen Lücken der Edelmetall-Statistik recht bald entsprechend ausgefüllt wer- mögen.

Quellen.

A. Tauerngruppe. Carl v. Ployer: „Fragment von dem stande der Bergwerke in Kärnten im sechzehnten Jahrhunderte“ Born und Trebra's Bergbaukunde, I. Band; Leipzig 1789). — se Arbeit fusst auf Quellenstudien, welche der Autor vor hun- t Jahren in den Archiven Steinfelds und Döllachs durchführte; ler sind dermalen alle Acten spurlos verschwunden.

Franz Wöllner: „Nachrichten über den vormaligen Gold- l Silber-Bergbau in Oberkärnten“ (Kärntnerische Zeitschrift, Band, 1820). — Diese und die nächstfolgende Abhandlung be- en auf Actenstudien.

Carl v. Scheuchenstuel: „Ueber den vormaligen Berg- im Möllthale Oberkärntens“ (Carinthia 1829).

Aus diesen drei Quellen schöpften:

E. Riedl: „Die Goldbergbaue Kärntens und ihre Bedeutung die Jetztzeit“ (Oesterreichische Zeitschrift für Berg- und Hütten- sen, 1873).

C. Rochata: „Die alten Bergbaue auf Edelmetalle in Ober- nten“ (Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsantalt, 1878).

B. Lavantthal. Prof. P. Tangl: „Beiträge zur Geschichte Bergwerke im Lavantthale“ (Manuscript, I. Thl. 1833). — Dieses nuscript befindet sich in der Sammlung des Geschichtsvereines Kärnten und wurde auf Basis des Wolfsberger Archives nieder- schrieben; letzteres wurde seit jener Zeit zu wiederholtenmalen lichtet.

Eine kurze Notiz über die Kliening entnahm ich dem Buche h. Keferstein's: „Teutschland geogn.-geol. dargestellt“ (IV. Bd., i. Thl., 1829).

E. Riedl's früher genannte Abhandlung behandelt auch das Lavantthal; dieselbe lieferte mir weniger Ausbeute als eine Sammlung von Auszügen, welche mein Freund, Herr E. Riedl, aus den Wolfsberger Urkunden machte und welche er mir bereitwilligst zur Benützung überliess, wofür ich mich zu besonderem Danke verpflichtet fühle.

C. Einige Notizen über die ältere Geschichte der kärntner Edelmetallbergbaue entnahmen wir den Quellenstudien P. Beno Schroll's (Carinthia 1873) und H. Hermann's „Geschichte des Herzogthums Kärnten" (III. Bd., 1853).

Die Gesammtproduction Kärntens während des Zeitraumes 1599—1605 ist in einem Geschäftsbuche der Klagenfurter Münze verzeichnet, welches im Archive der kärntner Landschaft aufbewahrt wird.

Ueber den alten Bergbau von Trient.

Von F. Pošepný.

Dazu Fig. 8 und 9, Tafel X.

Während die historischen Nachrichten, wie wir sie am voll-
tändigsten bei Sperges [1]) zusammengestellt finden, auf eine
ewisse Grossartigkeit des alten Bergbaubetriebes in der Gegend
on Trient schliessen lassen, wurden auffallenderweise bisher nur
erhältnissmässig wenige und kleinliche Reste dieser Bergbau-
ıätigkeit factisch aufgefunden und es ist sogar die Localität, an
elcher sich die Gruben und Manipulationswerkstätten befanden,
och nicht direct bestimmbar gewesen. Man nahm gewöhnlich mit
perges an, dass sich der Sitz der alten Bergbauthätigkeit an
em nördlich von der Stadt gelegenen Calesberge, und dem
ordöstlich daran stossenden Monte della vacca, dem Kuh-
erge befand. Beide Namen erscheinen in den alten Urkunden,
› Engelmario Calespergarius als Name eines Gewerken und
ie Laboreria montis vaccae in einem von den Bergrichtern
u Trient 1213 gesprochenen Bergurtheile. „Man sieht noch auf
ıem Mittelgebirge des Calesberg da und dort die Mundlöcher der
:u Sümpfe gegangenen Stollen, und, wo von diesen sich nichts
mehr dem Auge darstellet, habe ich gleichwohl selbst noch einige
Pingen, und von der Dammerde bedeckte Halden wahrgenommen",
erzählt Sperges, aus welchen Worten man wohl nur auf beschei-
dene Ueberbleibsel schliessen kann. Umso grösser war meine Ueber-
raschung, als ich an dem Gebirgszuge weiter nördlich vom Cales-

---

[1]) Josef von Sperges, Tyrolische Bergwerksgeschichte etc. Wien 1765.

berge an der Wasserscheide der zum Avisio und zur Fersina fliessenden Gewässer Bergbaureste fand, welche, was ihre Zahl und Grossartigkeit betrifft, alles übertreffen, was ich auf meinen vielfachen Besuchen verschiedener Bergreviere zu sehen Gelegenheit hatte. Es ist mir sofort klar geworden, dass eigentlich hier das Centrum der im 11., 12. und 13. Jahrhunderte von Trient ausgegangenen Bergbauthätigkeit zu suchen sei.

Die Veranlassung zu meinem Besuche dieser Gegend waren Nachrichten über das Vorkommen von bergmännischen Alterthümern in den Schwerspathgruben der Umgegend von Lavis, eines am Ausgange des Avisio in das Etschthal gelegenen Marktfleckens. Auf einer 1878 gemeinschaftlich mit dem k. k. Bergverwalter von Klausen, Gottfried Freiherrn von Sternbach, der mich auf diesen Gegenstand aufmerksam gemacht, und dem Director der Baron Herbertischen Schwerspathgruben, Herrn Spitzer, durchgeführten Excursion von Lavis nach den Schwerspathgruben und Trient wurde die Ueberzeugung gewonnen, dass die grossartigen uralten Halden und Pingen, aus denen gegenwärtig der Schwerspath gewonnen wird, ursprünglich durch Bergbau auf Fahlerze und silberhältigen Bleiglanz entstanden, und dass man also gegenwärtig einer Substanz nachgeht, welche eigentlich als die Gangart der bei altem Betriebe gewonnenen Erze bezeichnet werden kann.

Da über die Gegend weder in geologischer, noch in bergmännischer Beziehung besonders viel bekannt ist, so dürfte die Mittheilung einiger Beobachtungen und gesammelter Notizen vielleicht am Platze sein, um zum tieferen Studium des interessanten Gegenstandes anzuregen.

Beschreibung der Excursion.

Lavis liegt, wie erwähnt, an der Mündung des in das Porphyrmassiv eingeschnittenen Torrento Avisio in das Etschthal auf dem oberen Ende eines flachen Schuttkegels. Beim Aufstiege betritt man häufig nackten Porphyrfelsen und erst in grösserer Höhe stellen sich bei Gazzadino merglige Kalke ein, in flacher Lagerung den Porphyr bedeckend, darauf folgen bei Cortesano harte, klingende Mergel, und an dem karstartig kahlen Felsen bemerkt man sehr häufig Nester und unregelmässige Adern von späthigem Baryt; oberhalb des Ortes, dessen grösstes Gebäude der

Tradition nach einst ein Bergknappenhaus gewesen sein soll, stellen sich gelbe poröse Mergel in analog flacher Lagerung, wie tiefer unten, ein, so dass man einen concordant übereinander gelagerten Schichtencomplex vor sich zu haben glaubt. In dem Mergel finden sich zahlreiche Knollen und Nester aus dichtem zerreiblichen Gypse bestehend. Weiter folgt eine Wechsellagerung von Kalkstein mit ganz eigenthümlichen Tuff- und Wackenartigen Gesteinen. An einzelnen Stellen findet man ganze Schichten aus Fragmenten von dunklen melaphyrartigen Eruptivgesteinen bestehend, an anderen Orten walten rothe oder röthliche feinkörnige Tuffe vor und zuweilen trifft man auf deutliche rothe Schiefer, welche einige Aehnlichkeit mit Werfener-Schiefer zeigen. In diesem Gesteinscomplexe wird Schwerspath in typhonartigen Zertrümmerungen und mächtigen, aber kurz andauernden Adern häufig angetroffen, und stellenweise sogar, obwohl die Masse nicht immer rein weiss ist, zu Verkaufszwecken gewonnen.

Man hat sich inzwischen dem Gebirgsrücken, der die Gewässer des Avisio von jenen der Fersina scheidet, beträchtlich genähert, und zwar einem Knoten, der in der neuen Militäraufnahme den Namen Dosso della Moncina führt und der uns an Ort und Stelle als Monte di Dolasso bezeichnet wurde. Von diesem 950 M. hohen Gebirgsknoten zieht sich ein Rücken gegen NW (Agli orti) und NO (Monte Gallina der neuen Militäraufnahme) und in südlicher Richtung lässt sich die Verbindung mit dem Monte Vaccino und dem 1093 M. hohen Calesberge oberhalb Trient leicht übersehen.

Wir sind vielfach an grossen trichterförmigen, 20 bis 30 M. im Durchmesser und 10 bis 15 M. Tiefe haltenden Pingen vorüber gekommen, die sich häufig knapp an einander befinden, zuweilen in gewissermassen regelmässiger Vertheilung den Abhang bedecken und manchmal förmlich zu ganzen Zügen angeordnet sind.

Hat man den erwähnten Gebirgsknoten erstiegen, so gewinnt man eine Uebersicht über das mit Pingen bedeckte Terrain. Leider kamen wir Abends zu spät oben an, um diese Verhältnisse erheben und in die Karte einzeichnen zu können, trösteten uns damit, dass diese Pingen in der neuen Militär-Aufnahmskarte ersichtlich sein würden, was aber, wie ich mich bei der Heranziehung der Originalkarte überzeugte, nicht eintraf. Die Pingen waren an den

drei erwähnten Gebirgsrücken, soweit die Aussicht reichte, zu erkennen; obwohl sie an einzelnen Stellen ganz dicht an einander sassen, fanden sie sich auf anderen Flächen verhältnissmässig spärlich vor. Der Gegenstand wäre werth, genauer studirt und gleichzeitig mit den geologischen Verhältnissen mappirt zu werden. Wir mussten uns mit dem flüchtigen Eindrucke begnügen und können nur versichern, dass die Anzahl der überblickten Pingen in die Tausende geht, und ich kann speciell hinzufügen, dass ich noch nirgends grossartigere Reste eines Duckelbaues zu Gesichte bekam.

Seitdem man hier mit der Schwerspathgewinnung umgeht, sind zahlreiche dieser Pingen geöffnet worden, leider meistens von Leuten, denen ein Studium der Verhältnisse ferne lag, so dass man über die Beschaffenheit der Aufschlüsse so viel wie gar nichts zu erfahren vermochte. Die Bauern aus der Umgegend, welche die Gruben bearbeiten, haben keine Idee von einer rationellen bergmännischen Arbeit und führen einen so krüppelhaften und lebensgefährlichen Bau, dass es eines festen Entschlusses bedarf, denselben zu befahren. Durch den Umstand, dass die Schwerspathgewinnung das Bergregale nicht berührt, sind diese Gruben der bergpolizeilichen Aufsicht entrückt.

Die meisten der im Betriebe getroffenen Schwerspathgruben liegen in der Umgegend einer am Gebirgssattel gelegenen Waldblösse, Prà longo genannt, wo, nebenbei gesagt, trotz der an 800 M. betragenden Seehöhe in dem Garten einer Wirthschaft Feigenbäume und andere südliche Gewächse noch fortkommen. G. Freiherr von Sternbach hatte vor einigen Jahren die Gelegenheit, zwei solcher schachtförmigen Gruben anlässlich eines zwischen den Besitzern ausgebrochenen Streites zu vermessen. Diese Gruben waren allerdings zur Zeit unseres Besuches bereits wieder aufgelassen, repräsentiren aber die hauptächlichsten Charaktere der Aufschlüsse dieser Localität, und finden sich in den Figuren 8 und 9, Tafel X dargestellt. Die Verhältnisse der von mir befahrenen Grube, welche, glaube ich, den Namen Aleare führte, waren jenen der dargestellten zwei Gruben analog.

Die alte Pinge bildete einen ringförmigen Wall um die trichterförmige Vertiefung, in deren Mitte sich der alte runde, mit Schlägel und Eisen getriebene Schacht befand, dessen Tiefe etwa 60 M. betrug, während sie in anderen Gruben zwischen 50 und

ı M. wechselt. Mit dem Schachte ist ein aus Tuff, Sandstein
Wacke bestehender Schichtcomplex durchfahren, an anderen
alitäten nebstdem auch einzelne Kalksteinbänke, also eine
liche Suite, wie wir sie von Cortessano bis Prà longo herrschend
rafen. Die Lagerstätte hatte in den meisten Fällen einen lager-
gen Charakter, eine scheinbar der Schichtung entsprechende
;e mit wellenförmigen Biegungen.

In Prà longo scheint es nach der Aussage der Arbeiter vor-
lich ein Horizont gewesen zu sein, auf welchen die verschie-
en alten Schächte herabreichten. Es deutet hierauf die Be-
ptung einiger Arbeiter, die sich unterirdisch besser auskennen,
meisten Gruben wären mit einander durchgeschlagen. Man
icht hier in Prà longo überhaupt nur von einem einzigen
werspathlager, welches gewiss nur zufällig eine dem ansteigen-
Terrain ungefähr parallele Lage hat. Nun reichen aber die
gen auf die andere Seite des Gehänges und ihre Lagerstätten
nen nicht mehr auf diese Art erklärt werden. Aus diesem
inde ist es viel wahrscheinlicher, mehrere Schwerspathlager an-
ehmen, welche dann allerdings je nach dem ziemlich rasch
hselnden Schichtenfalle mehrfach zum Ausbisse kommen müssten.
der unmittelbaren Umgegend von Prà longo kann man sich
e einzige, mit dem Terrain ungefähr parallel liegende Lager-
te vorstellen, in anderen Gegenden ist die Lage der Lager-
ten unbekannt, und nur so viel gewiss, dass andere Verhält-
e als auf Prà longo obwalten müssen.

Noch deutlicher wurde diese Auffassung, als man uns in eine
Monte Dolasso befindliche angebliche Tropfsteinhöhle führte,
che sich aber als ein, vielfach mit Schlägel und Eisen geführter
l sodann mehrfach durchgekutteter Verhau erwies. Hier wurden
waltend gangartige Lagerstätten abgebaut; an einzelnen Stellen
en wir allerdings auch flachfallende und nahezu mit der aller-
gs stark gestörten Schichtung übereinstimmende Lager, allein
h diese waren von steilen Klüften durchsetzt. Höchst wahr-
einlich fällt der Betrieb dieses Verhaues, sowie ähnlicher
öhlen", die sich in Val Calda finden, die wir aber wegen
ngel an Zeit nicht zu befahren vermochten, die aber ganz sicher
nfalls bergmännische Einbaue repräsentiren, in eine andere
iode als der Betrieb der Schächte.

Zu der Beschreibung der Aufschlüsse an einem solchen Schachte, „La busa", übergehend, muss ich zuvor der originellen und primitiven Aufzugsmaschine gedenken. Ueber den Rand der trichterförmigen Pinge werden zwei Querbäume gelegt mit Laufbrettern versehen, und in der Mitte, genau über dem Schachte, eine horizontale Seilwelle mit einem verticalen Spillenrade und einer primitiven Bremsvorrichtung errichtet. Zwei Mann an dem Spillenrade besorgen die Förderung von Last und Personen. Wenn man auf einem dünnen Drahtseile aufgehängt in den etwa $1^1/_2$ M. im Durchmesser haltenden Schacht, der aber noch mit Spreizen und Fahrten verengt ist, eingelassen wurde und sich glücklich bis auf den Grund durchgewunden hat, findet man sich in einem kleinen Füllorte, welches aber viel zu nieder ist, um darin knieen, geschweige denn stehen zu können. Mit dem Aushaue ist ungemein gespart worden, und blos, wo die Lagerstätte gar zu enge war, ist der Raum durch Nachnehmen einer Gesteinsschwarte so weit vergrössert worden, dass man, auf der Sohle liegend, mit Mühe durchschliefen kann. Der Gegenstand des alten Abbaues waren Schnüre von Fahlerz und silberhältigem Bleiglanze, wovon jene, welche die Alten sammt der Schwerspathmasse zurückgelassen haben, bloss 1—2 Cm. Dicke haben. Ohne Zweifel standen ihnen mächtigere Erzanbrüche zur Verfügung, und die Rücklässe bezeichnen eben die Grenze der Abbauwürdigkeit.

Jetzt geht man dem Schwerspathe nach, der gerade in erzarmen Particen grössere Mächtigkeit zu besitzen scheint, häufig eine über 1·5 M. starke, gleichförmig aus grobspäthigem Schwerspath bestehende Lage bildet, sich aber bald wieder auf Handbreite zusammenzieht. Vom Nebengesteine, welches am häufigsten ein ochriger Tuff ist, ist die Lagerstätte scharf getrennt, und zuweilen die Grenzfläche durch einen, aus aufgelöstem thonigem Gesteine bestehenden Besteg markirt, so dass man trotz der schwebenden Lage der Lagerstätte eine Hohlraumfüllung vor sich zu haben glaubt. Um über den Charakter der Erzbildung zu entscheiden, müsste man mehrere Localitäten und mehrere Erscheinungsformen gesehen und genauer studirt haben, als es mir unter den gegebenen Verhältnissen möglich war. Der enge unregelmässige Raum, in den man nicht einmal kriechen, sondern nur schliefen konnte (wobei wir in vollen 2 Stunden eine Strecke

von kaum 200 M. zurückzulegen vermochten), die Beleuchtung mit schlechten Petroleumlampen und andere Drangsale trugen kaum zur Durchführung genauer Beobachtungen bei.

Von bergmännischen Alterthümern, welche eigentlich meinen Besuch veranlassten, war mit Ausnahme der eigenthümlichen Grubenlampen nichts aufzufinden. Diese sind schüsselförmige plumpe Gefässe von 2 bis 3 Klgr. Gewicht, aus einem schneidbaren Gesteine und zwar aus dem unmittelbaren Nebengesteine der Erzlagerstätte, dem rothgelben Tuffe, wie ihre Untransportabilität andeutet, höchst wahrscheinlich in der Grube selbst angefertigt. Man erzählte mir, dass sich solche schüsselförmige Vertiefungen auch an einzelnen hervorragenden Gesteinspartien des Liegenden in der Grube vorfinden, stationäre Lampen vorstellend. Nebstdem findet sich häufig verkohltes Holz, Eisengeräthe, von welch' letzterem ich im Trienter Museum einige Stücke sah, die aber nichts Charakteristisches an sich hatten.

Beim Herrn Director Spitzer in Lavis sah ich auch einige aus der Umgegend stammende Erzstuffen, die meist jenen von Prà longo ähnlich waren. Blos die Stufen von den zwei Localitäten Monte Gallina und Colomba zeigten ein etwas abweichendes, echt gangförmiges Vorkommen von Bleiglanz mit Baryt und Calcitschalen.

Wenn wir nun das Zusammenvorkommen von Baryt mit Bleiglanz für charakteristisch annehmen, so finden wir in der Verzeichnung der Karte des tiroler montanistisch-geologischen Vereins folgende Analogien: Pressano N. von Lavis, Le Ville N. von Verla, Meano S. von Lavis, Alle grave zwischen Lavis und Civezzano Fornas N. von Civezzano. Es sind Localitäten, an denen gleichzeitig eine Ueberlagerung des Porphyrs durch Kalkstein angegeben ist, so dass sie vielleicht Varianten des Vorkommens von Prà longo repräsentiren.

Die östlich und nordöstlich von Trient gelegenen Erzlocalitäten dürften hingegen keine Analogie mit unserem Vorkommen besitzen. Maier,*) dem ich einige Nachrichten über dieselben verdanke, ist zwar der Meinung, dass sich die Trienter Gewerken nach dem

*) Maier, k. k. Directions-Markscheider. „Relation über die Untersuchung des Berg- und Hütten-Complexes von Pergine und Roncegno. 1825.“ M. S in der Montanbibliothek.

altbekannten Bergbaue von dem Trienter Bischofe speciell zur Hebung des Bergbaues gegründet und beschützt worden wäre.

Dieser Auffassung zufolge könnte die auf Prà longo angetroffene Abbaumethode mittelst ziemlich tiefen senkrechten Schächten aus noch älteren Zeiten herrühren und im 12. und 13. Jahrhundert lediglich neu aufgenommen worden sein. Dafür dürften auch die auf die Technik Bezug habenden Stellen der alten Urkunden sprechen, indem überall nur die Tendenz zur Betreibung eines vorwaltend seichten Duckelbaues, wie er in anderen Gegenden Central-Europas diese Zeit charakterisirt, wahrzunehmen ist.

Geologie und Bergbau in ihren gegenseitigen Beziehungen.

Von

F. Pošepný.

Der Bergbau, der einstige Träger des gesammten geologihen Wissens und die fortwährend sprudelnde Quelle der Erkenntss über das Innere unseres Planeten steht natürlich in den mangfaltigsten Beziehungen zur Geologie. Es greifen mithin die iteressen der Bergbau-Industrie und die Institutionen zur Lehre id Pflege der Bergwissenschaften mannigfach in den Bereich der eologie als Wissenschaft und der zur geologischen Erforschung s Landes eingesetzten Anstalten.

Diese verschiedenartigen Beziehungen wurden einst viel intenver cultivirt als in der neuern Zeit, wo die Geologie, immer neue phären in ihr Bereich ziehend, ihre eigenen Ziele verfolgt, welche arin gipfeln, die Entwicklungsgeschichte der Erde von den früesten, der Naturforschung zugänglichen Zeiten bis in die Gegenart zu verfolgen. Diese weittragenden Ziele sind es auch, die hren Einfluss auf die Thätigkeit der zur geologischen Landesrforschung eingesetzten Institutionen ausüben, welche ursprünglich ır Förderung der national-ökonomischen Interessen des betreffenn Landes ins Leben gerufen worden und nun vielfach von diesen sprünglichen Zielen abgewichen sind. Unter allen, von geologihen Disciplinen abhängigen Thätigkeiten ist es vorzugsweise das rgwesen, welches in dieser Entwicklung der Dinge eine Vernach-

lässigung seiner Interessen erblickt; obzwar es den raschen Aufschwung der geologischen Kenntnisse mit grösster Freude begrüsst, so muss es doch lebhaft bedauern, dass die Wahrung der montanistischen Interessen mit diesem Aufschwunge nicht gleichen Schritt hielt. Ich habe mir nun die Aufgabe gestellt, die gegenseitigen Beziehungen der beiden Factoren näher zu studieren, die gegenseitigen Recriminationen auf ihre Berechtigung zu untersuchen und so gewissermassen einem Ausgleiche der rein wissenschaftlichen mit den national-ökonomischen Interessen die Bahn zu ebnen.

Durch die Verfolgung meiner Lebensaufgabe, des Studiums der Minerallagerstätten, stehe ich ungefähr in der Mitte der beiden Tendenzen, habe vielfach Gelegenheit gehabt, die Annehmlichkeiten des Sitzens zwischen zwei Stühlen zu verspüren, und glaube durch das Behaupten dieses unparteiischen Standpunktes den Vorwürfen der Einseitigkeit am besten begegnen zu können. Die Urtheile, welche man in Fachkreisen, im grossen Publicum, in den Volksvertretungen über dies Thema hegt, sind nicht so gleichförmig, wie man nach dem ersten Blick erwarten könnte; es sind auch in verschiedenen Ländern mehrfache von den Eigenthümlichkeiten, die in dem Wesen der Sache wurzeln, unabhängige Differenzen der Anschauungen hervorgetreten, und alles Dieses erfordert eine Untersuchung, um das principiell Richtigste herauszufinden. Nachdem die Erfahrung lehrt, dass der Entwicklungsgang, den manche Sache in Europa nimmt, nicht immer ein directer zu sein pflegt, war ich bestrebt, die Sachlage auch in einem von Europa in vieler Beziehung unabhängigen Lande, in den Vereinigten Staaten von Nordamerika in seiner ganzen Mannigfaltigkeit der Bestrebungen darzustellen.

Ich werde zuerst die Ziele der Geologie in wissenschaftlicher und national-ökonomischer Beziehung betrachten und die Darstellung des Entwicklungsganges, den die geologischen Institutionen in verschiedenen Ländern genommen haben, anschliessen; sodann das Wesen der Bergbau-Industrie besprechend, die bestehenden Institutionen zur Lehre und Pflege der Bergwissenschaften in ihren Tendenzen untersuchen, und schliesslich die sich daraus ergebenden Beziehungen zwischen der geologischen und der montanistischen Sphäre festzustellen trachten.

Die Zwecke der Geologie.

Die Geologie im modernen Sinne des Wortes ist eigentlich Entwicklungsgeschichte der Erde von den frühesten, Naturforschung zugänglichen Zeiten bis herauf zur Gegenwart, zum Unterschiede von der Kosmogenie, welche sich mit Entstehung des ganzen Weltalls beschäftigt, die Lehre von individuellen Schicksalen unseres Planeten. In diesem Sinne er Umfang der geologischen Wissenschaft ein ungemein grosser geradezu unbegrenzter, er begreift nicht nur die sämmtlichen ge der Naturforschung, sondern auch einen ansehnlichen Theil nenschlichen Wissens überhaupt in sich. An die Resultate der gischen Forschungen knüpft sich somit in erster Linie ein neines, eminent wissenschaftliches Interesse.

Die Geologie beschäftigt sich unter Anderem auch damit, die mmensetzung und den innern Bau des festen Landes zu erhen und tritt auf diesem Felde mit den Interessen des Berg- s und der Landwirthschaft in vielfache Berührung. Diese essen sind es auch, welchen die Wissenschaft ihren Ursprung ınkt. Es handelte sich ursprünglich um die Ergründung der rungsverhältnisse nutzbarer Mineralien, vorwaltend der Erzstätten, und die betreffenden Erfahrungen wurden von Generazu Generation vererbt. So entstanden die ersten Sammlungen practischen Regeln und theoretischen Ansichten, die, wo sie zum erstenmale entgegentreten, wie bei G. Agricola, bereits Art System verrathen. Obwohl es sich hier ursprünglich um nutzbare Substanz selbst handelte, so mussten doch die dieselbegleitenden Mineralien und die die ganze Lagerstätte umessenden Gesteine berücksichtigt werden, und so musste Minegie und Geognosie nothwendigerweise in die Systemisirung ezogen werden. In der That gelang es dem Scharfsinne eines elnen Mannes zu drei Wissenszweigen, der Lagerstättenre, der Mineralogie und Geognosie gleichzeitig den nd zu legen, denn alle drei Zweige datiren seit dem ersten reten A. G. Werner's eine neue Aera. Es würde mich zu führen, die ganze Entwicklung der Geologie bis auf unsere verfolgen zu wollen und ich begnüge mich blos, zu constatidass practisches Bedürfniss hier wie in anderen Wissenszwei-

gen die erste Anregung zur Entstehung der Wissenschaft gab sowie ferner, dass die ersten Stadien ihrer Entwicklung mit den Bergbaubetriebe verknüpft waren.

Um die Berührungspunkte zwischen der Geologie und den Bergbaue näher bezeichnen zu können, müssen wir eine Uebersich der Aufgaben der Geologie gewinnen.

Von uns selbst ausgehend trachten wir das Zurückgreifen de Menschen in die früheren Perioden nach den von seinem Körpe oder von seinen Lebensäusserungen übriggebliebenen Resten, de Artefacten, zu ergründen, und schliessen durch die Anthropo logie unmittelbar an die geschichtliche Periode an.

Die Petrefacten aus der Thier- und Pflanzenwelt geben un Anlass zur Betrachtung der Veränderlichkeit und Aufeinanderfolg der organischen Formen und setzen uns in den Stand, die Ent wicklung des organischen Lebens bis in die ältesten Formatione zu verfolgen. Nebst der organischen Form ist es aber auch di organische Substanz, welche wir theils als solche, theils in ihre Einwirkung auf die unorganische Natur in zahlreichen Gebilde begegnen, welche uns selbst da, wo von der organischen Structu nichts mehr vorhanden ist, noch die Existenz von Thieren un Pflanzen erkennen lassen. Diese verschiedenen, durch Vergleichun mit der Jetztzeit gewonnenen Anhaltspunkte setzen uns in de Stand, zu beurtheilen, ob dieses oder jenes Gebilde eine Meeres- Süsswasser- oder Sandbildung ist, ob sie einem tiefen Meere, eine Küste, einem Süsswasser oder einem Flusse, einem Waldlande einer Steppe oder einer Wüste angehörte.

Von unorganischen Substanzen nehmen Gase, Dämpfe un Flüssigkeiten unsere Aufmerksamkeit in Anspruch; das grösst Interesse erweckt aber die feste Substanz in der ganzen Mannig faltigkeit der äusseren Form und der innern Beschaffenheit. Zuers waren es einzelne einfache Mineralien und gewisse Gesteine, welch sich durch ihre Eigenschaften als nutzbar erwiesen, auf deren Stu dium man gelenkt wurde. Man lernte einfache Mineralien vo gemengten unterscheiden und trennte das Gebiet der Mineral individuen, die Mineralogie von der Petrographie.

Durch das Studium der Pseudomorphosen bekam man Ein blick in die Umbildungsprocesse durch die Paragenese in die Au einanderfolge der einzelnen Mineralbildungen.

Im Bereiche der Petrographie stiess man auf die Erscheinung ›r Gesteins-Metamorphose, fixirte die Grenzen zwischen sedimenren und vulkanischen Gesteinen und war überhaupt im Stande, ı Gegensatze zu der früher erwähnten Auffassung durch Einbehung des Studiums der gegenwärtig vor sich gehenden Erscheingen eine auf physikalisch-geologischen Grundsätzen behende Anschauung zu begründen.

In dem Masse, als neue Wissenszweige in der Geologie zur ıwendung gelangten, als der Ort der Beobachtung und die Beobıtungsmethode selbst wechselte, wurden einzelne Richtungen mit hr Vorliebe gepflegt, denn auch in der Geologie herrscht eine t von Mode. Anfangs verlegte man sich mit aller Energie auf den mpf des Neptunismus mit dem Vulkanismus, später warf sich es auf die paläontologische Richtung der Geologie, auf die ratigraphie, und wenn die Hilfsquellen dieser Richtung eröpft sein werden, wird man sich abermals auf ein anderes Fach, hst wahrscheinlich auf die Tektonik verlegen. Dieser Wechsel Tendenz erklärt sich ganz natürlich aus dem Umstande, dass er Forscher, wenn ihm die Wahl freisteht, seine Thätigkeit einer htung widmen wird, welche ihm als dankbarste erscheint, d. h. istens einer verhältnissmässig neu entstandenen Richtung.

Die geologische Kenntniss schöpft vorzüglich aus zwei grossen bieten der Naturforschung. Das eine basirt sich auf den Einfluss organischen Wesen auf die Schicksale der Welt; das andere teht in der Betrachtung der vorwaltend unorganischen Masse, unsere Erde zusammensetzt. Jedes Gebiet nimmt eine dieser schiedenen Disciplinen in Anspruch, welche auch die speciellen htungen der Wissenschaft näher bestimmen. Den Anthropologen, äontologen und Stratigraphen auf der einen Seite entspricht der ıeraloge, Petrograph, Tektoniker, und wie wir gleich sehen werı, der Lagerstätten-Geologe auf der andern Seite.

Es handelt sich nun darum, das Gebiet der Mineral-Lagertten gegen jenes der Mineralien und Gesteine abzugrenzen, l zu diesem Zwecke muss ich auf die bisherigen Definitionen as näher eingehen, als es bereits geschah.

Werner theilte die Gebirgsmassen in allgemeine und ıondere Felsarten ein. Unter Ersteren verstand er die an der ammensetzung des Festen unserer Erde wesentlichen Antheil

nehmenden Gesteine, unter Letzteren die unwesentlichen, nur einen untergeordneten Antheil an dieser Zusammensetzung nehmenden Glieder, die besonderen Minerallagerstätten, welche häufig Gegenstand technischer Verwerthung und mithin von besonderem nationalökonomischen Interesse sind.

Die Grenze zwischen beiden Gebieten wird unbestimmter, wenn man bedenkt, dass beide Arten von Lagerstätten, sowohl die allgemeinen, als auch die besonderen — nutzbare Mineralien und Substanzen führen, welche den Gegenstand technischer Verwerthung bilden können.

Eine schärfere Abgrenzung beider Gebiete ist sehr wünschenswerth, allein zu diesem Zwecke müssen auch ihre näheren Bestandtheile herangezogen werden. Wir wissen, dass es verhältnissmässig nur wenige Substanzen und Verbindungen sind, welche die Hauptmasse des festen Theiles unserer Erde, insoweit dieselbe unseren Beobachtungen zugänglich ist, ausmachen und ebenso nur wenige durch die innere Beschaffenheit, das Gefüge und die äussere Form charakterisirte Mineralindividuen, welche einzeln oder zu Aggregaten vereinigt, die grösste Masse des Gesteins repräsentiren. Es sind hauptsächlich die Silicate der Erden und Alkalien, welche sowohl bei den ältesten Sedimentär-, als auch bei den Eruptiv- und Massengesteinen entschieden vorwalten. Sie herrschen aber auch bei den übrigen Formationsgliedern, wo durch das Dazutreten von Kalkgesteinen, durch die Wirkung des Sedimentprocesses, sowie des organischen Lebens eine grössere Mannigfaltigkeit entstanden ist, ebenfalls vor.

Während bloss wenige Mineralien die vorwiegendsten Gesteine, also die Hauptmasse des Starren auf unserem Planeten zusammensetzen, findet sich die unzählige Menge dieser Mineralien unter meist ganz eigenthümlichen Aggregationen in dem Gesteine eingeschlossen, meist unter Verhältnissen, welche auf eine secundäre Entstehung gegenüber dem Gesteine schliessen lassen. Es sind vorwaltend ganz andere Substanzen, als jene, aus denen die gewöhnlichen Gesteine bestehen, darunter auch Metalle der verschiedensten Gruppen, und die seltensten Mineralien, die Zierde unserer Sammlungen überhaupt. Hieher gehören nicht nur die Erzlagerstätten, die wir wegen der an ihnen unternommenen Gewinnungsarbeiten etwas näher kennen, sondern überhaupt alle die

teneren Minerallagerstätten, die nicht technisch ausgebeutet rden, und über deren Lagerungsverhältnisse wir häufig noch im klaren sind.

Diese seltenen und der Substanz der sie einschliessenden steine fremden Mineralien scheinen, wie erwähnt, vorwaltend undärer Entstehung zu sein, und es ist nicht unwahrscheinlich, ıs sie vorwiegend einer tieferen Region unseres Planeten entmmen. Sie treten entweder in präexistirenden Hohlräumen, gen diese durch mechanische oder chemische Kräfte entstanden ı, im homogenen, typhonischen Gesteine auf, oder auf Contakzwischen zwei Gesteinen; oder aber finden sie sich unter Vertnissen, die auf eine successiv stattgefundene Verdrängung der steinssubstanz schliessen lassen.

Das Gebiet der besonderen Lagerstätten lässt sich ht gut durch den Begriff der Minerallagerstätten erwein, und darin kann man die technisch verwerthbaren besonders rachten, ohne das natürliche Vorkommen einer rein praktischen terscheidung zu unterordnen. Hiedurch tritt zwischen das Get der Mineralogie, die sich doch vorzüglich mit der Betrachıg des von ihrer Fundstelle getrennten Vorkommens beschäftigt ;, und der Petrographie, die sich für die, die feste Erdsse vorwaltend zusammensetzenden Gesteine interessirt, das zwiıen beiden vermittelnde Gebiet der Minerallagerstätten.

Einige neuere Disciplinen, so die Pseudomorphosenlehre und Paragenesis, die bisher gewissermassen in der Luft geschwebt ben, da sie nicht in den alten Rahmen der Mineralogie hineinssten, werden in der Minerallagerstättenlehre zweckmässig unterbracht. Es gibt eine ganze Reihe von Substanzen, welche weder das Gebiet der Mineralogie, noch in jenes der Petrographie ssten und die mithin keine eingehendere Behandlung erfuhren. ı erinnere an die Mineralmischungen, wie sie als Absätze an den andungen der Hohlräume, als Mineralschalen in den Gangräumen ftreten. Nur in den Fällen, wo sich darin Drusenräume einıllten, pflegt man daran krystallisirte Mineralien anzutreffen, sonst ıd diese Substanzen nicht individualisirt, und gehören meist nicht das Gebiet der Mineralogie, obgleich es andererseits auch keine steine sind, und es keinem Petrographen eingefallen ist, sich dieselben zu interessiren. Diese Gang- oder Mineralschalen

repräsentiren die ursprünglichen chemischen und mechanischen Absätze aus den im Erdinnern circulirenden Flüssigkeiten, und unter gegebenen Verhältnissen das Residium, also gewissermassen die Mutterlauge dieser Absätze, aus welcher einzelne Mineralien in den Drusen krystallinisch ausgeschieden worden sind.

Nachdem ich gezeigt habe, dass zwischen dem Mineral und dem Gestein eine Gruppe von Erscheinungen liegt, die weder in der Mineralogie und Petrographie, noch in irgend einer anderen naturwissenschaftlichen Disciplin untergebracht werden können, komme ich dazu, das Nothwendigste über die Entwicklungsgeschichte der Minerallagerstätten-Kenntniss, oder eigentlich des verhältnissmässig noch am meisten cultivirten Zweiges derselben, der Erzlagerstätten-Lehre, zu sagen.

Es ist eine ausgemachte Thatsache, dass mit der Zeit eine Zahl von Erscheinungen bekannt worden ist, welche sich in das Wernerische System der besonderen Lagerstätten nicht einfügen lassen. Es ist zwar versucht worden, dieser oder jener der Erscheinungen durch Erweiterung des Systems einen Platz zu verschaffen; ich erinnere an die Impregnationen B. v. Cotta's, an die plattenförmigen Ausscheidungen Grimm's, und an meine Schöpfung der typhonischen Lagerstätten, aber diese und andere Beobachtung geologischer Natur lassen sich nicht mit dem Grundsatze eines aprioristischen Systems in Einklang bringen. Werner hatte eben nur eine verhältnissmässig geringe Anzahl von Erscheinungen vor Augen und dasjenige, was er von den alten bergmännischen Ueberlieferungen benützen konnte, bezieht sich eben vorwaltend nur auf eine einzelne Erscheinung, auf die Erzgänge.

Es ist eben in dieser Richtung zu frühzeitig systematisirt worden, welcher Vorwurf übrigens Werner auch in den anderen Richtungen gemacht wurde. Höchst merkwürdig ist es aber, dass dies die Entwicklung gewisser Richtungen der Geologie nicht aufzuhalten vermochte, während man bei den Erzlagerstätten das System selbst als das grösste Hinderniss der Entwicklung bezeichnen muss. Die Erzlagerstättenlehre ist eine naturhistorische Disciplin, das System Werner beruht aber vorwiegend auf abstracten, den Zusammenhang mit der Natur der Sache ignorirenden Vorstellungen.

Der practische Standpunkt hatte vor Allem nur den nutzaren Mineralkörper, „das Erz“, „das Edle“ vor Augen, und nterschied davon das Taube, das Unedle. Von diesem Standınkte aus besteht das gesammte Feste unserer Erde aus zwei ıbstanzen, dem Edlen und dem Tauben, und es findet diese Art n primitiver Geologie leider noch gegenwärtig ihre Vertretung.

Eine natürliche Folge dieses Principes war, dass man bestrebt ır, die Gestalt, Grösse, Ausdehnung und die Lage des Edlen in m tauben Medium festzustellen, und fand, dass das Edle in den eisten Fällen, z. B. beim Gangbergbaue eine von dem Tauben ınz unabhängige plattenförmige Gestalt und eine geradlinige, prac- ch unbegrenzte Ausdehnung hatte. Dieses führte dazu, die räumhen Verhältnisse als den massgebendsten Factor ins System nzuführen und überhaupt die naturhistorischen Verhältnisse den umlichen zu unterordnen. Gleichartige naturhistorische Verhältsse wurden in verschiedene Classen eingereiht, wenn sie eine ıdere äussere Form hatten, und dadurch der Zusammenhang der eichartigen Erscheinungen wesentlich verwischt. Ich erinnere nur ı die Erzlager, denen trotz ihrer mit den Erzgängen analogen usammensetzung der Platz in den Sedimentärbildungen angewien wurde, an die Erzstöcke, zu welchen die Erscheinungen mit iumlich unregelmässigen Formen, welche in keiner andern Abeilung untergebracht werden konnten, geschlagen wurden.

Da hier die Fesstellung der Gestalt und Lage des nutzbaren lineralkörpers gegenüber dem dasselbe einschliessenden Gesteinıediums das leitende Princip war, so konnte dem innern Baue der rzlagerstätte und den übrigen an dieselbe gebundenen naturhistoschen Erscheinungen wenig Berücksichtigung zu Theil werden, nd die Fortschritte, die sowohl in dieser Hinsicht die Lagerstätte lbst betrafen, als auch jene, welche sich auf die petrographische, ratigraphische und genetische Stellung des die Lagerstätte umhliessenden Gesteins bezogen, konnten nicht in dieses System ufgenommen werden, ohne es selbst über den Haufen zu werfen. lieser Umstand erklärt es, dass trotz den Fortschritten, welche ie Erkenntniss der einzelnen, die Erzlagerstätten berührenden Erheinungen seitdem machte, die Lagerstättenlehre als solche auf em alten Standpunkte zurückblieb.

Dieser missliche Zustand wurde meines Wissens zuerst von C. Freiherrn v. Beust freimüthig eingestanden.*) Nachdem er constatirt, dass man in der Anwendung geologischer Lehren bei der Aufsuchung von Salz und Kohle, obwohl es auch hier nicht an vielfachen Enttäuschungen gefehlt hat, noch am glücklichsten gewesen, wie dieses der Einfachheit der Verhältnisse entspricht, sagt er es unumwunden heraus, dass man auf dem Gebiete der Erzlagerstätten, namentlich der Erzgänge, insoweit es sich um practische Erfolge handelt, kaum erst beim Anfange des Wissens angekommen ist. Namentlich sei der practisch wichtigste Theil die Erzlagerstättenlehre, die Kenntniss der Gesetze, nach welchen die Erzmittel auf den Gängen vertheilt sind, fast nirgends zu einem Gegenstande des systematischen Studiums gemacht worden.

Nachdem es überhaupt das System selbst ist, welches den Fortschritt gehemmt hat, und die Möglichkeit der Verbesserung desselben noch in Frage steht, so bleibt nichts Anderes übrig, als das System möglichst ganz aus dem Spiele zu lassen und zu der Urquelle der Erkenntniss, zur objectiven und vorurtheilsfreien Beobachtung zurückzukehren, wenn man einen entschiedenen Umschwung in der Lagerstättenlehre inauguriren will. Es bleibt nichts Anderes übrig, als alte Beobachtungen, wenn dies möglich ist, noch einmal vorzunehmen und zu prüfen, ob nicht das System das frühere Beobachtungsresultat beeinflusst hat. Die neuen Aufschlüsse müssen ohne Rücksicht auf das System gesammelt, geordnet und übersichtlich dargestellt werden, am besten in Monographien, welche ein offenbar gleichartiges Erscheinungsgebiet, einen einzelnen Bergdistrict, ein einzelnes Bergrevier, einen Grubencomplex oder eine einzelne Grube betreffen. Dieser Ueberzeugung folgend, war ich in den letzten zehn Jahren damit beschäftigt, möglichst objective Datensammlungen anzustellen und diese als solche, möglichst frei von subjectiven Combinationen zu veröffentlichen. So entstand eine Reihe von Monographien, die der objectiven Darstellung der Verhältnisse gewidmet sind, und davon getrennt, eine Reihe von Artikeln, deren Zweck es ist, meine subjectiven Ansichten über den Zusammenhang der Erscheinungen auszu-

*) „Die Fortschritte der berg- und hüttenmännischen Wissenschaften in den letzten 100 Jahren.“ Festschrift zum 100jährigen Jubiläum der Freiberger Bergakademie, 1867, II. Theil, p. 6.

rücken. Denselben Principien suchte v. Grodegg in seinem ›uen Lehrbuche der Erzlagerstättenkunde durch die Aufstellung ›n Typen gerecht zu werden.

Man kann in Bezug auf die den Minerallagerstätten gewid- ›te Pflege zwei Factoren von einander unterscheiden. Die Pflege r fundamentalen Kenntnisse oder die Qualität der Erkenntniss einem gewissen Entwicklungsstadium und zweitens die Anwen- ng des jeweiligen Standpunktes dieser Erkenntniss auf neue calitäten oder die descriptive Minerallagerstättenkunde. Durch ztere wird die Qualität der Erkenntniss nicht vermehrt, denn Beobachter haben nur den im Systeme berücksichtigten Er- ıeinungen eine grössere Wichtigkeit beigemessen, und es ist ıleuchtend, dass, wenn dabei nicht ganz objectiv verfahren wird, rch die descriptive Lagerstättenkunde nichts wesentlich Neues, ıdern nur bekannte Thatsachen in einer andern Gruppirung ıalten werden können. Ferner ist es höchst wahrscheinlich, dass reinzelte, gelegenheitlich und nur nebenbei gemachte Beobachtun- n kaum weittragende Resultate ergeben werden; da nun auf dem nzen Gebiete des Lagerstättenstudiums nur Dilettantismus herrscht d systematische Aufnahmen zu grossen Seltenheiten gehören, nnte auch das descriptive Gebiet des Minerallagerstätten-Stu- ıms die Fortschritte in der Erkenntniss nur höchst sporadisch den Tag bringen.

Erstens ist also der Fundus instructus der Erzlagerstätten- nntniss sehr gering, zweitens seine weitere Entwicklung durch s System gehemmt worden, und das Facit ist, dass wir in ›sem Gebiete sogar über die elementarsten Begriffe, über die täglichsten Erscheinungen noch nicht im Reinen sind. Das Ge- ʒte bezieht sich auf die nutzbaren Minerallagerstätten, die Gegen- ınd technischer Verwendung sind, mit deren Studium man sich thwendigerweise beschäftigen musste. Wie es aber mit der Er- nntniss der Minerallagerstätten steht, die bisher kein Gegenstand ›hnischer Verwendung und eines continuirlichen Aufschlusses ren, lässt sich leicht ermessen.

In vielen übrigen Fällen sind, wo sich die Verhältnisse ein- her gestalten, wie z. B. bei den Kohlenlagern, durch den regen, Aufschlüsse fortwährend vermehrenden technischen Betrieb ılreiche wichtige Beobachtungen über die Genesis und die La-

gerungsverhältnisse dieser nutzbaren Substanzen gemacht worden, welche der Geologie zu Gute kommen, obwohl sie zu anderen als geologischen Zwecken unternommen wurden.

Wenn wir nun nach den obersten Zielen der geologischen Forschung fragen, so können wir offenbar zwei Tendenzen von einander unterscheiden: Die Eine als abstract wissenschaftliche, deren Zweck im Allgemeinen die Erforschung der ganzen Entwicklungsgeschichte der Erde ist, und eine Zweite, welcher die geologischen Kenntnisse als Mittel zum Zwecke erscheinen, und dadurch die Förderung der verschiedenen damit zusammenhängenden Betriebszweige, Land-, Forstwirthschaft, Ingenieurwesen und besonders des Bergbaues, also im Allgemeinen die Förderung der national-ökonomischen Interessen beabsichtigt.

Wir werden nun Gelegenheit haben, die Vertretung dieser beiden Interessen in den verschiedenen geologischen Institutionen wahrzunehmen.

Die geologischen Institutionen.

Die verschiedenen, die Pflege einzelner Zweige, sowie des ganzen Umfanges der Geologie mit und ohne Rücksicht auf ihre Anwendung, bezweckenden Institutionen lassen sich in zwei Hauptgruppen bringen. Zu der einen gehören die über den Impuls der Regierungen oder aus eigener Initiative hervorgegangenen Gesellschaften und Vereine, welche die Pflege der Geologie entweder ausschliesslich oder neben anderen Wissenschaften betreiben. In der Regel ist hier die Wahl der Aufgaben keiner Beschränkung unterworfen, und Jeder wählt ein seiner Neigung und Beschäftigung zusagendes Object zu dem Gegenstande seines Studiums. Es lässt sich nicht läugnen, dass auf diesem Wege Vieles in den verschiedenen Richtungen der Wissenschaft geleistet wurde, ja dass dieselbe gerade der freiwillig geleisteten Arbeit den grössten Theil ihres Aufschwunges verdankt. Es ist aber auch klar, dass auf diesem Wege systematische Arbeiten von grösserem Umfange nicht leicht zu Stande kommen können, es sei denn, dass sich die Gesellschaft eben dieses specielle Ziel gesetzt hätte. In diesem letzteren Falle übernahm dieselbe freiwillig die Arbeiten, zu deren Ausführung sonst eigene Institutionen oder Aemter organisirt wer-

den, welche bereits in die zweite der oben angeführten Gruppen gehören.

In diese zweite Kategorie gehören mit der soeben erwähnten Ausnahme alle die von Parlamenten und Regierungen eingesetzten und vom Lande erhaltenen Institute und Aemter, deren Aufgabe es ist, das ganze Land gleichmässig zu durchforschen und mittelst eines systematischen Vorgehens geologisch aufzunehmen.

Der Unterschied beider Kategorien geologischer Institutionen in Zweck und Mitteln ist augenscheinlich. Die Ersteren repräsentiren freiwillig geleistete Arbeiten mit frei gewähltem Ziele, die Letzteren sind Vollzugsorgane des durch den Parlamentarismus zum Ausdrucke gebrachten Volkswillens oder die Executoren der Fürsorge der Regierung für eine Richtung von Landesinteressen.

Wir haben gesehen, dass die Geologie zwei verschiedenen Interessen folgt, einem rein wissenschaftlichen und einem nationalökonomischen, und die Frage, welche dieser Richtungen bei unseren zwei Kategorien von geologischen Institutionen vorwaltend zum Ausdrucke kommt, beantwortet sich etwa folgendermassen:

Die geologischen Gesellschaften werden, wenn sich auch bei ihnen zuweilen eine practische Tendenz zeigt, doch vorwaltend die rein wissenschaftliche Richtung cultiviren. Es zeigt dies die Durchsicht der Publicationen der verschiedenen bestehenden Associationen ganz evident. Eben dieser Umstand, dass sich die freiwillige Forschung vorwaltend dieser Richtung zuwendet, veranlasste die Regierungen, Dasjenige, was nicht durch den Privatfleiss der Vereine und des Einzelnen zu erreichen ist, was einen systematischen Vorgang und eine gleichmässig über das ganze Land ausgebreitete Thätigkeit erfordert, durch ein eigens hiezu organisirtes Corps ausführen zu lassen. Aus Diesem folgt, dass die geologischen Aufnahmsämter vorzüglich die practische Richtung zu cultiviren haben, denn der directe national-ökonomische Nutzen ist, wie wir sehen werden, in den meisten Ländern der Rechtstitel, unter welchem ihnen die Dotation vom Lande votirt wird. Dadurch, dass die practische Richtung cultivirt wird, dass wissenschaftliche Grundsätze zur Erkenntniss des Baues und der Beschaffenheit des Landes angewendet werden, wird auch selbstverständlich die reine Wissenschaft gefördert, und um die Summe

der Erscheinungen und Gesetze bereichert, welche durch die Durchforschung des Landes zu Tage gefördert werden.

Aus diesen Erwägungen ergibt sich somit, dass die geologischen Institute oder Aemter die practische Richtung in erster und die rein wissenschaftliche Richtung erst in zweiter Linie zu cultiviren haben. Die Nichtbeobachtung dieses Principes hat, wie wir sehen werden, in mehreren Ländern Anlass zu Conflicten zwischen dem geologischen Institute und der Landesrepräsentanz gegeben.

Es ist leicht einzusehen, dass die geologischen Landes-Institute, wenn sie sich selbst überlassen werden, viel eher zu den frei wählbaren, abwechslungsreicheren und dankbareren Beschäftigungen im Bereiche der rein wissenschaftlichen Geologie incliniren werden, als zu der einförmigen, theilweise mit Verantwortlichkeit verbundenen practischen Aufnahmsthätigkeit.

Nachdem ich die Grenzfrage zwischen der theoretischen und practischen Richtung der Geologie, diese Quelle so manchen Missverständnisses, zu lösen getrachtet habe, gehe ich zu der Darstellung des Verhältnisses der geologischen Anstalten verschiedener Länder zu dieser Frage über. Dabei wird es nothwendig, eine kurze Entwicklungsgeschichte jedes dieser Institute zu geben, woraus ein in den Hauptsachen vollständiges Bild der auf diesem Gebiete herrschenden Thätigkeit zusammengestellt werden kann.

Wir haben vor Allem alte dichtbevölkerte und cultivirte Länder von neuen Ländern zu unterscheiden. In letzteren sind es vorwaltend nur einzelne Expeditionen und Forschungsreisen, aus denen wir unsere Kenntniss von der geologischen Zusammensetzung des Landes schöpfen. In mehreren Fällen sehen wir aber solche neue, wenig bevölkerte Länder zum Gegenstande systematischer Aufnahmen machen. Dies ist z. B. im westlichen Theile von Nordamerika der Fall, und hier sind es offenbar wieder die nationalökonomischen Interessen, welche den Besitzer dieser Gegenden zu ihrer Durchforschung veranlassten. Hier ist es auch, wo geographische und topographische, naturwissenschaftliche und geologische Forschung Hand in Hand gehen, und wo man also zum Unterschiede von alten Ländern die geologische Aufnahme noch vor der Besiedelung des Terrains durchzuführen trachtet, offenbar

mit der Absicht, die für die Ansiedelung günstigsten Verhältnisse und die Mineralschätze des Landes kennen zu lernen.

Amerika, und besonders die Vereinigten Staaten sind aber für unsere Folgerungen auch in einer anderen Richtung sehr interessant, denn auf einem Raume, der Europa gleichkommt, finden sich die verschiedenartigsten Verhältnisse vereint. Die geologischen Institutionen selbst zeigen eine noch grössere Mannigfaltigkeit in ihren Einrichtungen, als sie Europa zu bieten vermag. Da hier in diesem Lande Alles energischer angegriffen wird, sich schnell vollzieht, so können wir durch die Betrachtung des Zustandes der geologischen Anstalten dieses Landes zu Folgerungen über die Zukunft unserer europäischen Institutionen gelangen, da denn doch hüben wie drüben dieselben Motive dieselben Folgen haben müssen. Ich habe deshalb den amerikanischen Verhältnissen etwas mehr Raum und Aufmerksamkeit widmen müssen.

Geologische Institutionen in Amerika.

Sämmtliche britische Colonien wetteifern in der Pflege der Geologie mit dem Mutterlande, so auch Britisch-Amerika. Derselbe Eifer offenbart sich in den Vereinigten Staaten, und man kann füglich behaupten, dass diese Empfänglichkeit für die geologischen Aufnahmen des occupirten Terrains eine hervorragende Eigenschaft der anglo-sächsischen Raçe repräsentirt. Es ist vorwaltend der practische Sinn dieser Raçe, dass man das Land nicht nur durch einzelne, von Fall zu Fall ausgerüstete Expeditionen, sondern durch mehr oder weniger stabile, eigens zu diesem Zwecke organisirte Institute die „Geological Surveys“ mit dem Studium der Oberfläche und zugleich auch mit der inneren Zusammensetzung des Terrains beauftragt. In neuen und unbekannten Gebieten finden wir die geologischen Aufnahmen auch für Zwecke der Topographie und Geographie, Zoologie, Botanik, Anthropologie und Ethnographie gleichzeitig sorgend und die Obliegenheiten derselben umfassen somit nahezu das ganze Gebiet der Naturwissenschaften.

Die Leistungen der geologischen Anstalten der Vereinigten Staaten und des britischen Amerika sind so umfangreich und grossartig, dass ihnen gegenüber alle die gewissermassen dilettantischen Versuche der romanischen Staaten im übrigen Amerika ganz verschwinden. Unter Pisis und Domeyko sind in Chili, dieser streb-

samsten aller Republiken des romanischen Amerika, werthvolle geologische Untersuchungen durchgeführt worden. Durch del Castillo und Barcena werden geologische Untersuchungen in Mexico eifrig betrieben; die Regierung von Brasilien hat vor Kurzem ebenfalls eine geologische Landesaufnahme inaugurirt, allein dieses Alles wiegt nicht die Rührigkeit auf, welche eine einzelne geologische Institution von Nordamerika entwickelt, und es sind mithin die betreffenden Einrichtungen der Vereinigten Staaten und Britisch-Amerika's, welchen wir eine besondere Aufmerksamkeit widmen müssen.

Die Vereinigten Staaten nehmen einen Flächenraum von nahezu der Grösse Europa's ein. Die Entwicklung der geologischen Kenntnisse ging selbstverständlich parallel mit der Colonisation des weiten Gebietes, fasste in den an der Ostküste gelegenen Centren der Intelligenz in Philadelphia, New-York, Boston Wurzel und breitete sich organisch immer mehr gegen Westen aus. Da wurde das Gold von Californien entdeckt, was eine förmliche Völkerwanderung nach dem fernen Westen hervorrief, und an dem pacifischen Abhange des grossen Hochlandes eine anfangs nur labile, später aber stabil gewordene Colonisation erzweckte. Statt der langsamen organischen Entwicklung gegen Westen, welche jedenfalls an der Rauhheit des Hochlandes eine Verzögerung erfahren hätte, machte die Colonisation einen Sprung quer über das ganze Hochland, und es entstand mit beispielloser Raschheit in San Francisco ein Centrum der Bevölkerung und Intelligenz, in welchem sich auch die auf die Erforschung des Landes gerichteten Bestrebungen concentriren mussten. Wir sehen da plötzlich ein geologisches Institut entstehen, welches in den 14 Jahren seines Bestehens nicht nur das früher gänzlich unbekannte und gewissermassen unentdeckte Land in den hauptsächlichsten Zügen erforschte, sondern seinen Einfluss auch weiter gegen Osten, also in der dem Gange der Civilisation in Amerika entgegengesetzten Richtung, geltend machte.

Die Vereinigten Staaten von Nordamerika bestehen bekanntlich aus einzelnen, in gewisser Beziehung ganz selbständigen Staaten und aus Territorien, d. h. Gebieten, welche die gesetzlich nothwendige Bevölkerungszahl noch nicht erreicht haben, um für selbstständige Staaten erklärt zu werden. Während nun in jedem einzelnen Staate die geistigen und materiellen Bedürfnisse selbst gepflegt wer

en, hat in den Territorien die Centralregierung unmittelbaren
influss, gewisse Rechte und Pflichten, und dieser Umstand bringt
mit sich, dass sich die zur Pflege der Landeserforschung ein-
setzten Institutionen in zwei Gruppen theilen, je nachdem sie
n den einzelnen selbständigen Staaten oder von der Central-
gierung, welche die geologische Erforschung der Territorien in
Hand genommen hat, ausgehen. Die meisten dieser Territorien
gen westlich des Mississippi an dem grossen Hochlande, welches
ı in der westlichen Hälfte des amerikanischen Continents erhebt,
l es hat somit die in Washington residirende Geological and
ographical Survey of the Territories die Erforschung des amerika-
chen Westens zur Aufgabe. Es ist dieses ein ständiges Institut,
stdem bestehen aber einige gewissermassen ad hoc constituirte
titutionen, so für die Erforschung der Gegend am 40. Parallel-
ise, westlich vom 100. Meridiane etc.

Da nun einzelne Gebiete in den Wirkungskreis mehrerer
titute fallen, so wird dadurch eine Art Concurrenz geschaffen,
che zwar mehr Kraftaufwand und mitunter gewisse Animositäten
er den Leitern zur Folge haben muss, andererseits aber eine
gnation, wie sie zuweilen bei monopolisirten Unternehmungen
zutreten pflegt, unmöglich macht, und die Ursache des unver-
ichlich raschen Fortschrittes der Erforschung eines vor 20 Jahren
h unbekannten Gebietes veranlasst hat.

Die geologischen Institutionen der östlichen Staaten.

Man macht in den Vereinigten Staaten einen scharfen Unter-
ied zwischen der Pflege der Geologie und der geologischen Er-
schung eines gewissen Gebietes. Ersteres wird gegenwärtig und
rde auch früher vor der Errichtung der Geological Surveys von
zelnen Personen, sowie von Vereinen, Akademien und den
heren Lehranstalten besorgt, während zum letzteren Zwecke eigene
stitute mit einem practischen national-ökonomischen Ziele, aber
ıer beschränkten Dauer erschaffen wurden. Es wurzelt dieses
ıerseits in dem constitutionellen Principe, dass eine Legislative,
e bekanntlich alle vier Jahre neu gewählt wird, blos für die
ıer ihrer Function Dotationen bewilligen kann, um nicht dem
illen der künftigen Legislative vorzugreifen. Entspricht die Ten-
ız der Institution nicht den Ansichten der Majorität der nächsten

Legislative, so ist deren Fortbestand in Frage gestellt, und darau erklärt sich die geringere Stabilität der amerikanischen Institutione im Vergleiche mit der europäischen, zugleich aber auch ihre practi sche Tendenz.

Ein zweiter Umstand, welcher besonders die Intensität de geologischen Arbeiten und die verhältnissmässig so grosse Rasch heit der Erkenntniss der Zusammensetzung des ostamerikanische Bodens zu erklären vermag, bezieht sich auf die gleichzeitig vo so verschiedenen Punkten in so verschiedenen Methoden mit dive girendem Endziele in Angriff genommenen Untersuchungen. Jed Staat ging hier selbständig vor, sowohl grosse Staaten von d Flächenausdehnung Ungarns, sowie kleinere, welche kaum d Grösse von Oesterreichisch-Schlesien erreichen, je nach der Küste oder Binnenlage, je nach dem Vorherrschen von Ebene oder geb gigem Terrain, der Anwesenheit von Kohle, von Eisen oder ander Metalllagerstätten war auch die Dringlichkeit der Untersuchung eine verschiedene; das Zusammenstossen von divergirenden A sichten war nicht zu vermeiden und es musste sich nothwendig weise zuweilen ein intensiver Kampf entspinnen, doch das Gesamm resultat dieses Föderativsystems auf geologischem Gebiete w dass sich die geologische Erkenntniss des amerikanischen Oste derart rasch entwickelte, dass die Jugendperiode der Entwicklu ziemlich kurz dauerte, und bald ein Stadium, welches man mit de einer männlichen Reifheit bezeichnen kann, erreicht wurde.

Die ersten geologischen Aufnahmen in den Vereinigten Sta ten reichen zum Jahre 1807 und 1809 zurück, wo Willia Maclure ausgedehnte geologische Reisen unternahm und 18 eine geologische Karte der Vereinigten Staaten publicirte*). und Benj. Silliman sind überhaupt die Väter der geologisch Wissenschaft auf amerikanischem Boden, und das von Letzter bereits 1818 gegründete naturwissennschaftliche, unter dem Nam „Silliman-Journal" bekannte und gegenwärtig noch bestehen Sammelwerk **) enthielt schon in der frühen Zeit so manche wer volle Date über den Gang der geologischen Erkenntniss.

Die erste Anregung zur geologischen Durchforschung ei ganzen Staates gab 1819 J. Murphy, und Nord-Carolina

*) Transact. of the American Philosophic. Soc. VI. 411.

**) American Journal of science and a.ts.

ührt die Ehre, die erste Staatsaufnahme in den Vereinigten Staaten ugurirt zu haben. 1832 wurde die Geological Society of Pennsylnia in Philadelphia organisirt, nachdem bereits 1830 in Massachusets und Pennsylvanien geologische Aufnahmen begründet wurden. ld folgten die Staaten New-Jersey, Maryland 1835, Maine, Newrk 1836 (die Legislatur des letzteren Staates bewilligte die Summe n 200.000 Dollars zur Durchführung einer naturwissenschaftlichen rchforschung des Landes), und sodann nach und nach sämmtliche 34 östlichen Staaten der Union. Kein Staat wollte in dieser htung zurückbleiben und es entstand gewissermassen eine Art Wettkampf zwischen den einzelnen Legislaturen.

Am besten werden wir den Charakter dieser geologischen itutionen aus der Geschichte einer Einzelnen kennen lernen, es empfiehlt sich dazu besonders der 120.000 Quadratkilometer se, von der Küste bis über das appallachische Gebirge reichende t von Pennsylvanien, über welchen eine sorgfältige Zusammenung von J. P. Lesley vorliegt*).

Die Organisation der Geological Society of Pennsylvania im il 1832 bezeichnet überhaupt eine neue Aera in der amerikahen Wissenschaft und nahm bereits geologische Aufnahmen in Programm auf. Die Legislatur von 1832—1833 und der folden Jahre bestimmte eine jährliche Subvention von 15.000 Doll. diesem Zwecke, scheint aber nicht mit dem etwas unsystematin Vorgehen von Seite der Gesellschaft und mit dem langsamen tschreiten zufrieden gewesen zu sein, da sie im März 1836 specielle Anstalt für die geologischen Aufnahmen, die Geol. vey of Pennsylvania, gründete.

Diese Bewilligung geschah auf fünf Jahre bei einer allerdings heidenen Dotation von 6400 Doll. jährlich. In dieser Beziehung en man es aber nicht zu genau nehmen zu wollen, wie die tensummen der folgenden Jahre, des Ersten 2700, des zweiten 6700, dritten 12.000, des vierten 16.000, des fünften 17.800, des sten 12.675, zusammen also 67.675 Dollars zeigen. Anderens schien man aber mit der Tendenz der Anstalt und ihren ungen nicht zufrieden zu sein und stellte mit Ablauf des sten Jahres, d. h. 1841 die Dotation ein.

*) Second Geological Survey of Pennsylvania 1874-75-76. Harrisburg 1876. y of the Geol. Survey of Pennsylvania.

An dieser Verfügung dürften wohl in erster Linie persönlich
Antipathien Schuld sein. Der Director der Aufnahmen, der dur
sein Wissen und den biederen Charakter auch ausserhalb Pennsy
vaniens hochgeschätzte Henry Dr. Rogers hatte natürlich au
seine Feinde, und es wurde ihm die Weitschichtigkeit des Arg
ments, die Unfertigkeit der bisherigen Arbeiten und Aehnlich
zur Last gelegt. Unter Anderem hatte er versucht, statt der eur
päischen Formationsnamen die ganze pennsylvanische Schichtenreih
mit Zahlen zu bezeichnen, etwa in der Art, wie Joachim Barrand
die Buchstaben in dem böhmischen Silur zur Anwendung bracht
Er begriff z. B. unter I, II, III das Cambro-Silur, IV, V, VI da
Silur, VII, VIII Devon, IX den Old-Red-Sandstone, X, XI da
Sub-Carbon, XII das Carbon, und dieser Umstand, sowie zahlreich
Abweichungen in der Bezeichnung der einzelnen Formationsgebild
gaben allerdings zu manchen Missverständnissen und polemische
Auseinandersetzungen mit den Geologen der benachbarten Staate
besonders New-Yorks Anlass. Später substituirte H. B. Roger
diesen Bezeichnungen eine Reihe von auf die verschiedenen Tages
zeiten Bezug habenden Namen: Auroral Matinal, Surgent Preme
ridian Cadent, Vergent Umbrial etc., ohne mit denselben durch
zudringen.

Nach der Sperrung der Dotation versuchte Rogers de
Wust des von der ganzen Corporation angehäuften Materiale
allein aufzuarbeiten oder wenigstens zu sichten und zu ordne
musste es aber schliesslich als seine Kräfte übersteigend, aufgeben

Die übrigen Mitglieder der gewesenen Survey zerstreute
sich, verschiedenen Beschäftigungen nachgehend, nach alle
Richtungen. Sheafer z. B. siedelte sich als Berg-Ingenieur in
Pottsville an, Dr. Jackson wurde practischer Arzt in Blairsville
Boyé wurde Chemiker und später Landwirth und Lesley ga
sich, um mit seinen eigenen Worten zu reden (l. c. pag. 115) de
Luxus eines theologischen Curses in Princeton hin, wo er übrigens
Zeit und Musse gewann, die erste geologische Karte von Pensyl-
vanien zusammen zu stellen.

Lyell's beide Reisen in die Vereinigten Staaten, 1841—4
und 1845—46 brachten ihn mit zahlreichen amerikanischen Geo-
logen, darunter auch H. B. Rogers, zusammen, der seinerseits
wieder Europa besuchte, 1848 an dem in Swansea abgehaltenen

eting der British Association eine grosse Rolle spielte und sich der Universität in Glasgow als Professor habilitirte. Durch diese rührungen mit Europa lernte Rogers die Einrichtungen, die tationen und Beendigungstermine der britischen und französischen logischen Anstalten kennen, und versäumte nicht, der Legisur von Pennsylvanien den Schaden, der dem Lande durch die htbeendigung der Aufnahmen erwachsen würde, klar zu machen; gelang ihm schliesslich 1851, dass die Legislatur neuerdings ıen Vorschlag acceptirte und die vierjährige Dotation von 32.000 lars zur Completirung zum Abschlusse der Aufnahme bewilligte.

1851 wurden die Arbeiten wieder aufgenommen. Sheafer rnahm die markscheiderischen, Leo Lesquereux die phytoiontologischen, Lesley die kartographischen Arbeiten, E. De- schloss sich als Volontär den Aufnahmen an. Es kam das Jahr 5, in welchem bedungenermassen der Schlussbericht über die ammtarbeiten hätte fertig werden sollen, und H. B. Rogers wieder genöthigt, einen neuen Contract auf weitere 3 Jahre uschliessen. 1858 gelang es ihm in der That, diesen seinen uringlichen Projecten ganz entsprechenden, umfangreichen Schlusscht in 2 Quartbänden mit zahlreichen Karten und Durchschnitzu publiciren*). Dieses Werk ist gewiss ein seltenes Beispiel r trotz mannigfacher Hindernisse nach dem ursprünglichen Plane einheitlichen Sinne zu Stande gebrachten geologischen Aufnahme, welcher der Leiter das volle Bewusstsein hat, das ihm zu Gee stehende Wissen und seine ganze Erfahrung zur Geltung gecht zu haben. Das Werk repräsentirt aber den seinerzeitigen viduellen Standpunkt des Autors, und trotzdem es als Fundbe älterer Facten und Anschauungen von unschätzbarem Werthe konnte es doch nicht den wirklichen Abschluss der geologischen nahmen von Pennsylyanien bezeichnen.

Die Wissenschaft hat die kataklismatischen Ansichten Rogers its mannigfach modificirt. — Neue Aufschlüsse machten die n Anschauungen fraglich und eine Wiederholung der Beobachen wünschenswerth; die Bergbau-Industrie forderte neuerdings Berücksichtigung ihrer Entfaltung und die Corrigirung älterer,

*) The Geology of Pennsylvania. A Government survey by Henry Darwin rs. 1858.

unhaltbar gewordener Ansichten, und so kam es, dass Ende
eine zweite geologische Aufnahme des Landes von der Legis
organisirt wurde, die sog. Second Geological Surve
Pennsylvania.

Unter der Direction von P. Lesley, dem gewesenen
arbeiter an den ersten Aufnahmen stehend, verfolgt sie entsch
practische Interessen, und berücksichtigt die ganze Reihe vo
fahrungen, die man bei den ersten Aufnahmen und seither zu m
Gelegenheit hatte. Die neuen Aufnahmsarbeiten beschränken sic
einige wenige, verhältnissmässig noch nicht genug studirte Dist
die durch das Vorkommen und die Gewinnung von Minerallage
ten: Petroleum, Eisenerz, Kohle und Anthrazit eine grössere p
sche Wichtigkeit erlangt haben, und schliessen die Anfertigun
Publication von genauen topographischen und geologischen
ten ein. Der Massstab der Originalkarten 1 Zoll = 400
$\frac{1}{48000}$ = 0.000.208 und der publicirten Karten 1" =
$\frac{1}{19200}$ = 0.000.052 gibt bereits ein Zeugniss für das Detail,
hier in Berücksichtigung kommen muss.

Diese Aufnahmen fangen also da an, wo die früheren
hörten, haben einen bestimmten Zweck, ein genau präci
Ziel und sollen ungefähr 1880 abgeschlossen werden. Fü
ersten Jahre war die Institution mit 35.000 Doll. jährlich d
Statt einem Haupt- und Schlussberichte werden jetzt die einz
abgeschlossenen Arbeiten ganz für sich in separaten Heften p
cirt, und dem von der Legislative ausgesprochenen Wu
entsprechend wurden die practisch wichtigsten und brennen
Fragen zuerst vorgenommen, vorwaltend wissenschaftliche Arb
hingegen auf spätere Zeit verschoben. So hofft man allen Collis
zwischen der Legislatur und der Survey auszuweichen, und is
Ueberzeugung, dass der Survey nach Vollendung der progr
mässigen Arbeiten neue sowohl national-ökonomisch als
wissenschaftlich wichtige Aufgaben gestellt werden. Bis jetzt
ten etwa 30 Hefte der Second Geol. Survey of Pennsyl
erschienen sein, welche ein Zeugniss der Vortrefflichkeit der
richtungen und des befolgten Systems repräsentiren.

Um auf die Leistungen der übrigen geologischen Institu
des amerikanischen Ostens aufmerksam zu machen, füge i

ılgenden einige diesbezügliche Notizen an und verweise auf das n Gegenstand erschöpfende Werk Fred. Prime's*).

Alabama. Im Jahre 1850 unter M. Tuomey, 1874 bis '6 unter E. A. Smith.

Delaware. 1839, dann 1841 unter J. C. Booth gleichig mit besonderer Rücksicht auf Agricultur-Zwecke.

Georgia. Einzelne Campagnen seit 1836 bis 1875 unter ırge Little.

Jowa. 1856-57 unter J. Hall und J. D. Whitney, 1859 1861 unter J. Hall, 1867-70 unter Ch. A. White.

Illinois. 1853 unter J. G. Norwood, seit 1866 unter H. Worthen.

Indiana. 1837 unter D. D. Owen, seit 1867 unter E. Cox.

Kentucky. Zuerst 1838-39 unter W. W. Mather, dann 4-50 unter D. D. Owen, und seit 1876 unter N. S. Shaler.

Massachussets. Die Schlussberichte der ersten Aufnahmen er E. Hitchcock erschienen 1841-58.

Michigan. Die ersten Untersuchungen führten Foster und D. Whitney durch. Der Bericht über den Kupferdistrict erien 1850, über den Eisendistrict 1851, die späteren geologien Aufnahmen der oberen Halbinsel führte T. B. Broocks, Pumpelly, Dr. C. Rominger durch und die Berichte erienen 1861, 1873 und 1875.

Minnesota. Geologische und naturwissenschftliche Aufmen 1848-64, später 1872-78 unter N. H. Winchell.

Missouri. Zuerst 1855 unter G. C. Swallow. 1855 bis 1 unter G. C. Broadhead bei Mitwirkung von F. B. Meek, F. Schumard, 1872 unter R. Pumpelly, 1873 bis 1874 er G. C. Broadhead. Seitdem ist die geologische Survey an unter der Direction von Ch. Williams stehende Bergschule Rolla angeschlossen.

New-Yersey. Jahresberichte 1836-40 von D. Rogens, 4-78 von G. H. Cook.

*) Fred. Prime. A catalogue of official reports upon geological surveys ıe United States and Territories, and of British North Amerika. Transactions ıe American Institute of mining engineers Vol. VII. pag. 455.

New-York. Der Schlussbericht der ersten Aufnahmen 1836 bis 1842 von W. W. Mather, Ebenezer Emmons, L. Vanuxem und James Hall.

Nord-Carolina. 1855-58 unter Ebenezer Emmons. 1875 unter N. C. Kerr.

Ohio. 1836-38 unter W. W. Mather, 1870-78 unter J. S. Newberry. Der erste Band des Schlussberichtes erschien 1873, der zweite 1874. Mitwirkend E. Orton, J. H. Klippart, F. G. Wormley, M. C. Read, G. K. Gilbert, W. B. Potter, H. Newton, Winchel, Meek, Andrews, J. Hall, Whitefield, A. Nicholson, Ed. Cope.

Pensylvania. Der Schlussbericht von H. D. Rogers vom Jahre 1858. Die Second Geol. Survey unter J. P. Lesley, unter Mitwirkung von S. P. Sadtler, Fred. Prime, J. F. Carll, F. A. Randall, F. Platt, H. E. Wrigley, D. J. Lucas, Dr. F. A. Genth, P. Frazer.

Vermont. Die erste Aufnahme unter E. Hitchcock sen. und E. Hitchsock jun., A. D. Hager und Ch. N. Hitchsock. Der Bericht erschien 1861.

Wisconsin. Zuerst 1836-40, zugleich mit Jowa und Minnesota durch D. D. Owen unter Mitwirkung Dr. J. G. Norwonds, Carl Whittlesey, B. F. Shumard, Dr. J. Leidy untersucht, sodann 1854-58 von J. G. Percival und E. Daniels, 1859-61 von J. Hall. 1873-77 von T. C. Chamberlin.

Geologische Institutionen in den West-Staaten.

Unter den westlichen Staaten hatten Californien, Nevada, Colorado und Texas eigene geologische Institutionen. In Nevada beschränkt man sich darauf, die statistischen Daten aus den Bergwerks-Districten zu sammeln und jährlich zu veröffentlichen. In Texas, wo Dr. F. Roemer aus Breslau durch seine Reisebeobachtungen den Grund zur geologischen Erkenntniss legte, ist vor Kurzem eine geologische und Agricultur-Aufnahme unter B Buckley organisirt worden, wovon 1866 der erste Jahresbericht veröffentlicht wurde. Colorado beabsichtigte 1877 eigene geologische Aufnahmen zu gründen, allein zu einer Organisation scheint es bisher noch nicht gekommen zu sein.

Die geologischen Aufnahmen in Californien haben eine sehr lehrreiche Geschichte, wovon ich Einiges hier ansetzen muss.

Im April 1860 entschied sich die Legislatur des in so grossem Aufschwunge begriffenen grossen und reichen Landes zum Zwecke der Unterstützung bergmännischer Industrie und anderer Productionszweige eine geologische und naturwissenschaftliche Erforschung des bisher nur wenig bekannten Terrains durchführen zu lassen, und berief Prof. J. D. Whitney, der damals mit der Verfassung des Schlussrapports der Geol. Survey von Wisconsin beschäftigt war, zur Leitung derselben. Die Dotation betrug das erste Jahr 15.000 Dollars, für die erste Einrichtung wurden 20.000 Dollars bewilligt, und nebstdem wurde die Flüssigmachung einer Summe zur Publication des Berichtes versprochen. Am Schlusse 1863 wurden für die Aufnahmen 70.000, für die Publication 34.500, zusammen 104.500 Dollars ausgegeben; am Schlusse 1866 188.500 Dollars. Anfangs ging die Sache ziemlich regelmässig, bald stellten sich aber bezüglich der Dotationsbewilligung Schwierigkeiten ein. Die Majorität der Legislatur hatte gewechselt und bestand aus Feinden der geologischen Aufnahmen. Californien war damals einer jener Staaten, wo die Bergbau-Industriellen die Majorität hatten, und desto mehr fällt die Erscheinung der Dotationsverweigerung ins Gewicht. Ich hatte Gelegenheit, einige der bergmännischen Ansichten über diesen Gegenstand zu hören, sowie auch die Ehre, mit dem gewesenen Director, jetzt Professor an der Universität von Cambridge bei Boston, über diesen Gegenstand sprechen zu können. Mehreres ist ferner seiner Adresse an die californische Legislatur zu entnehmen *).

Die Aufgaben betrafen: 1. Die Anfertigung von topographischen Karten, je nach dem Zwecke in verschiedenem Massstabe. 2. Physikalische Geographie, Vertheilung der Vegetation etc. 3. Allg. Geologie und Paläontologie. 4. Economische Geologie, Bergbau und Metallurgie. 5. Botanik. 6. Zoologie. Es wurden Meinungen laut, dass dieser Plan zu umfangreich sei, die Grenzen einer geologischen Aufnahme übersteige. Einigen erschien überhaupt eine natur-

*) J. D. Whitney. An Adress on the Propriety of Continuing the State Geological Survey of California delivered before the Legislature. San Francisco, 1868, sowie ferner Statement of the Progress of the State Geol. Survey of California during 1872-73.

wissenschaftliche und topographische Aufnahme überflüssig, Erstere sei der Gegenstand einer Akademie, Letztere die Sache der Central-Regierung. Man solle nicht aus den Augen lassen, dass Californien ein vorwaltend bergbau-industrieller Staat sei, und dass mithin die auf Unkosten dieses Staates arbeitende geologische Anstalt vorzugsweise die bergmännischen Interessen zu vertreten habe.

Andererseits behauptet Herr Whitney, dass es seinen Feinden überhaupt nur um den Sturz der geologischen Aufnahmen zu thun war, dass sie selbst dann, wenn er das nichtgeologische Beiwerk abgestossen hätte, dem Unternehmen feindlich gesinnt geblieben wären; vorzüglich sei diess darauf zurückzuführen, dass er und seine Beamten keine privaten Expertisen für die Grubenbesitzer übernehmen wollten. Selbstverständlich gingen damals die Wogen der Actienspeculation in Californien hoch und die Ausstellung einer ämtlichen Expertise würde jedenfalls die Anstalt in alle die Machinationen der Speculanten hineingezogen haben. Die Constatirung des Thatbestandes auf dem vielfach noch so dunklem Gebiete der Erzlagerstätten ist ja stets eine sehr schwierige Sache. Dieser Umstand mag Whitney bewogen haben, den Band Economische Geologie, Bergbau und Metallurgie, obgleich ein umfassendes Material zu Gebote stand, nicht als eine der ersten Publicationen anzusehen, obwohl ein solcher Vorgang, wie er unter Anderen bei der Erforschung des Gebietsstreifens an dem 40. Parallelkreise von Cl. King befolgt wurde, dem ganzen Unternehmen der californischen Aufnahmen sehr nützlich gewesen wäre.

Im Jahre 1873 waren die Aufnahmen bereits so weit gediehen, dass sie Whitney Mitte 1875 abzuschliessen gedachte, wobei die Publication nach dem ursprünglichen Plane ausser den Karten etwa 13 Bände Text in Anspruch nehmen sollte. Die noch nöthigen Auslagen wurden auf circa 100.000 Dollars geschätzt, allein die Legislatur ging auf dieses Anerbieten nicht ein, die Anstalt ging auseinander und das so nahe an seiner Beendigung stehende grossartige Unternehmen kam zum grossen Schaden der Wissenschaft und Praxis zum Stillstande, d. h. der grösste Theil der Resultate ging unwiederbringlich verloren.

Nebst mehreren Karten und kleineren Werken, wie z. B. die Berichte über die Erforschung des Yosemite-Thales liegen drei Bände des Berichtes vor. Geologie erster Theil, Hypsometrie und

Paläontologie I. Theil. Mehrere Bände, so auch Economic Geology waren in Arbeit begriffen, und einiges aus dem Schiffbruch Gerettete gedenkt Prof. Whitney im Vereine mit Prof. Alex. Agassiz nachträglich noch zu publiciren.

Seit der Auflösung der geologischen Anstalt von Californien macht die geologische Kenntniss des Landes keine besonderen Fortschritte. Einige Artikel in den Jahrbüchern der Akademie von San Francisco, in Raymond's Statistischen Jahrbüchern und in verschiedenen periodischen Blättern sind die letzten Früchte der von der geologischen Anstalt an der Pacific-Küste einst gepflanzten und cultivirten Saat.

Die geologischen Aufnahmen in den Territorien.

Aus dem über den Unterschied in der Administration der Staaten und Territorien Gesagten geht hervor, dass es vorzüglich die Territorien sind, über deren Wohlfahrt die Central-Regierung zu sorgen hat, und zwar fällt der Hauptantheil an die Departements (Ministerien) des Innern und der Kriegsangelegenheiten. Zum ersten Ministerium gehören unter Anderem die Agenden der Staatsländereien, der indianischen Angelegenheiten und die Aufnahme des Census oder des statistischen Materials. Daraus ergibt sich, dass diesem Departement auch die Sorge um die Vermessung, Kenntniss der Beschaffenheit des Territoriums im Allgemeinen und der öffentlichen resp. Staatsländereien im Besonderen zufällt, also Alles, was sich auf ihre Topographie, Ethnographie, physikalische Geographie, Geologie und Anthropologie, auf die Kenntniss des Bodens, seiner Mineralschätze, seiner einstigen und jetzigen Bevölkerung u. dgl. bezieht.

Dem Kriegsdepartement muss es unter Anderem auch um die topographische Kenntniss der weiten, wenig bevölkerten Ländereien zu thun sein, darum organisirte es von Zeit zu Zeit Expeditionen zur Erforschung dieses oder jenes noch wenig bekannten Gebietes. Da die Geographen und Generalstäbler der Vereinigten Staaten auf die Erkenntniss der geologischen Beschaffenheit des Bodens ein Gewicht zu legen pflegen, so wurden diesen Erforschungs-Expeditionen häufig Geologen zugetheilt, wodurch die geologische Erkenntniss des Landes vielfachen Nutzen geerntet hat.

Die grossartig angelegte und so glücklich fortgeführte, unter dem Departement des Innern stehende, geologische Anstalt für die Territorien repräsentirt also eine Centralanstalt für den amerikanischen Westen, ungefähr wie es unsere österreichische geologische Anstalt ist. Sie entwickelte sich allmälig aus einzelnen gelegenheitlichen Expeditionen; so sah sich z. B. der Commissär der Staatsländereien einmal bewogen, eine unerwartete Einnahme von 5000 Dollar auf eine geologische Aufnahme des Territoriums Nebraska zu verwenden, und mit der Durchführung den rühmlichst bekannten Geologen F. V. Hayden zu beauftragen. Nachdem diese Aufgabe im Jahre 1867 und 1868 durchgeführt wurde, folgte 1868 die Fortsetzung der Aufnahmen gegen Wyoming mit 5000 und 1869 gegen Colorado und Mexiko mit 10.000 Dollar Appropriation. Bereits 1869 wurde die geologische Aufnahme durch den Congress dem Departement des Innern zugetheilt, erfreut sich seitdem der ungestörten Unterstützung der Central-Regierung und einer ausserordentlich gedeihlichen Entwicklung.

Es kamen nach der Reihe die sämmtlichen im Centrum des Hochlandes situirten Gebiete zur Aufnahme. Besonders detailer Durchforschung erfreute sich das seither zum Staate avancirte Territorium von Colorado. Eine Reihe von stattlichen Bänden gibt Zeugniss von dem bienenartigen Fleisse, welchen diese Institution entwickelt, Jahresberichte, Einzelnberichte und Bulletins, paläontologische, zoologische und ethnographische Monographien folgen einander in so kurzen Zeiträumen, dass ein Einzelner kaum Zeit gewinnen kann, all' dieses umfangreiche Materiale zu beherrschen,*) welches überdies mit seltener Liberalität in Fachkreisen verbreitet wird.

Eine zweite Richtung dürfte der kühne Erforscher des Colorado und Green-River-Thales, J. W. Powell, repräsentiren, der wie ich das Verhältniss aufzufassen vermochte, gewissermassen der Concurrent von F. V. Hayden war. Er stand der Geol. and Geograph. Survey of the Territories vor und führt in seinem letzten Werke den Titel: Geologe des U. S. Geol. and Geogr. Survey of the Rocky Mountain Region. Diesem gemäss dürfte eine Theilung

*) Catalogue of the Publications of the U. S. Geological and Geographical Survey of the Territories. Washington 1879.

der Arbeiten vorgenommen worden sein, wobei J. W. Powell die Pflege des ethnographischen Faches übernommen hat.

Im vorigen Jahre kam die Reorganisation sämmtlicher geographischen und geologischen Aufnahmsanstalten im Senat zur Sprache, es wurde die Nothwendigkeit einer rein practischen Richtung dieser Anstalten dargethan, und für Clarence King, in den man in dieser Hinsicht das grösste Vertrauen setzt, d. h. seinen Eintritt in das Directorium wärmstens plaidirt.

Die von dem Kriegsdepartement ausgegangenen geologischen Untersuchungen sind sehr zahlreich und haben zur raschen unb besseren Erkenntniss des amerikanischen Westens sehr viel beigetragen. Ich hebe nur zwei grössere Unternehmungen hervor. Die Erforschung des Gebietsstreifens an dem 40. Parallelkreise unter Clarence King, wovon, wie ich bereits erwähnt habe, um allenfälligen Vorwürfen im Vorhinein zu begegnen, mit der Publication des die Bergbau-Industrie behandelnden Bandes angefangen wurde. Später erschienene Bände behandeln Gegenstände, bei denen eine Gefahr des Verzuges nicht mehr vorhanden war, so die Mikroskopie der Gesteine, Descriptive, systematische Geologie etc.

Eine zweite Unternehmung unter Geo. M. Wheeler bezweckt die geographische Aufnahme des Terrains westlich vom hundertsten Meridiane im Maassstabe 1 Zoll = 8 Meilen Englisch $\frac{1}{506.880}$ = 0,000.001.97, also eigentlich des ganzen westamerikanischen Hochlandes, und es sind durch G. K. Gilbert, A. R. Marvine, E. H. Howell, J. J. Stevenson zahlreiche geologische Aufnahmen durchgeführt worden.

Aehnliches ist, wenn auch in einem geringeren Masse, durch die Expeditionen von Lieut. Frémont 1844, Capt. Stansbury 1849, Capt. Gunison 1853, Lieut. Beckwith 1854, Lieut. Jves 1857-58, Capt. Simson 1858-59 geleistet worden.

Für die uns interessirende Frage ist es wichtig, auf eine directe Verbindung der topographischen Arbeiten des Generalstabes, (wie wir bei uns sagen müssten) mit geologischen Aufnahmsarbeiten hinweisen zu können. Der Topograph ist hier gleichzeitig ein Erforscher der physikalischen Beschaffenheit des Bodens. Da er schon vermöge seiner Beschäftigung als Vermesser der Gegend zahlreiche Wege in dem Terrain machen muss, so braucht nur das Verständniss für die geologische Aufnahme in ihm geweckt

zu werden, damit er ohne einen besonderen Mehraufwand von physischer Kraft gleichzeitig auch eine ziemlich in's Detail gehende geologische Aufnahme besorge.

Die geologischen Aufnahmen von Canada.

eines vom Atlantischen bis zum Pacificischen Ocean reichenden, die Grösse Europa's übersteigenden Gebietsstreifens, hat zum Unterschiede von den Verhältnissen der Vereinigten Staaten ein einziges Institut zu besorgen. Allerdings ist der grösste Theil des Gebietes wegen seiner hohen nordischen Lage sehr wenig bevölkert und wenig einladend, mehr ein Gegenstand von Nordpol-Expeditionen, dessenungeachtet hat sich aber die Geologie auch mit diesen Regionen zu beschäftigen. Vorläufig sind es einerseits die südöstlichen Theile des Landes, oder das eigentliche Canada, Neu-Braunschweig, Nova Scotia und New-Foundland, andererseits der äusserste Westen, British-Columbia, welcher die Sorgfalt der geologischen Aufnahmen zugewendet werden musste. Ueberhaupt machte auch hier der Gang der Colonisation denselben Sprung, von der Ostküste über die Prairien-Landschaft zu dem metallreichen Hochlande an der pacificischen Küste, wie in den Vereinigten Staaten. Die geologischen Verhältnisse setzen einfach aus den Vereinigten Staaten gegen Norden fort. Ebenso wie das californische Gold seine Repräsentanten in den Goldfeldern von British-Columbia hat, ebenso setzen die Braunkohlen der Coast Range über die Landesgrenze, über Vaucouver Island weiter nach Norden fort, und wurden bereits auch in dem einstigen russischen Amerika in Alaska constatirt.

Auf dieselbe Art ist das Vorkommen von Petroleum in Ontario, von Gold in Novo Scotia, von gediegen Kupfer auf Isle Royale als eine Fortsetzung der Verhältnisse der Vereinigten Staaten aufzufassen.

Die Geological Survey of Canada wurde 1842 gegründet, führte zuerst den Titel einer Geologischen Commission und gab, den Sprachverhältnissen Rechnung tragend, die ersten 25 Jahre ihre Berichte französisch und englisch heraus. Der erste Director, Sir W. E. Logan, sowie sein Nachfolger, A. R. C. Selvyn, führten die Aufnahmsarbeiten im englisch practischen Geiste fort. Mit practisch und national-ökonomisch wichtigen Gebieten wurde stets angefangen, daran Recognoscirungen im minder wichtigen Terrain

angeschlossen und nach und nach beträchtliche Flächen systematisch durchgeforscht. In British-Columbia stehen die Aufnahmen allerdings im ersten Entwicklungsstadium, d. h. es sind zuerst blos einzelne durch das Vorkommen von nutzbaren Fossilien bezeichnete Gebiete bekannt. Das zwischen dem westlichen Hochlande und dem Gebiete der grossen Seen liegende Prairienland ist zwar von einigen Expeditionen bereits verquert worden,*) aber zu einer systematischen Aufnahme ist es hier noch nicht gekommen. Einigen Aufschluss über diese Gegend verdankt man auch der britisch-nordamerikanischen Grenzregulirungs-Commission**). Was hier zum Jahre 1876 in national-ökonomischer Hinsicht geleistet wurde, zeigen am besten die Cataloge der productiven Fossilien von Canada für die Ausstellungen in Philadelphia und Paris***). Ein vollständiges Verzeichniss sämmtlicher Publicationen der geologischen Aufnahmen von Canada, New-Brunswick, New-Foundland, Nova Scotia gibt das bereits angezogene Werk Fred. Prime's.

Asien.

In diesem grössten aller Welttheile haben wir nur da eine regere Aufnahmsthätigkeit zu verzeichnen, wo die englische Race festen Fuss gefasst hat, nämlich in Indien.

Bereits 1840 ist in Calcutta das „Museum of Economic Geology for India" gegründet worden, welches in Verbindung mit der Asiatic Society of Bengal stand und von Piddington verwaltet wurde. Der Name sagt bereits, welche Tendenzen dieses Institut verfolgte. 1859 ist daraus die Geological Survey of India entstanden, welcher bis zum Jahre 1876 Th. Oldham vorstand. Diese grossartige Institution umfasst geologische Aufnahmen sowohl in Vorderindien, als auch in dem dem britischen Einflusse unterworfenen Theile von Hinterindien. Die kartographische Basis bildet eine aus topographischen und Katastral-Aufnahmen abstrahirte,

---

*) Z. B.: P. Macoun, J. F. Whiteaves, Bericht über die Lower Pease River and Athabasca River Region. Report of the Geological Survey of Canada 1875-76.

**) Z. B.: G. A. Dawson: Report of the Geology and Resources of the Region in the Vicinity of the 49 Parallel. Montreal 1875.

***) Descriptiv catalogue of a collection of the economic minerals of Canada etc. Montreal 1876.

sämmtliche britische Besitzungen begreifende Generalkarte im Maasstabe von 4 Meilen auf einen Zoll Englisch $\frac{1}{253.440}$ = 0,000.003.922 oder beinahe 4 Millimeter auf einen Kilometer*). Einzelne Gegenden werden in einem Masse von 2 Meilen per Zoll und 1 Meile per Zoll aufgenommen, $\frac{1}{126.720}$ und $\frac{1}{63.360}$, wobei 7·8 und 15·68 Millimeter 1 Kilometer repräsentiren; so z. B. die Karten der Kohlenfelder von Damuda, von Talcheer, der Districte von Trichinopoly, von Bandelkund etc.

Die Publikationen bestehen vorzüglich aus Memoirs, d. h. Jahrbüchern, welche die Resultate der Aufnahmen selbst enthalten und aus den der Paleonthologie Indiens gewidmeten Tafelwerken.

Die nächstbedeutenden systematischen Aufnahmen sind in Niederländisch-Ost-Indien zu verzeichnen, wo ein Corps von Berg-Ingenieuren seit 1848 thätig ist, die Lagerungsverhältnisse der national-ökonomisch wichtigen Fossilien und die Zusammensetzung des Bodens in der Umgegend der Mineraldistricte zu erheben**). Seit 1872 erscheinen die Abhandlungen in einem Jahrbuche des Bergwesens von Niederländisch-Ost-Indien,***) wovon jedes Jahr zwei Bände publicirt werden, zusammengefasst. Die meisten Aufnahmen werden im Masse $\frac{1}{10000}$ = 0,000.100 publicirt.

Obwohl das Institut eine rein practische Tendenz hat, so kommt dabei die Wissenschaft nicht zu kurz, denn es hat unsere Kenntniss der geologischen Zusammensetzung der Sunda-Inseln wesentlich bereichert. Vor der Errichtung dieser Institution gebührt vorzüglich F. W. Junghuhn das Verdienst, durch seine naturwissenschaftliche Durchforschung der Battaländer in Sumatra und der ganzen Insel von Java†) den Grund zu der geologischen Erkenntniss gelegt zu haben.

Die zwei angeführten geologischen Untersuchungen betreffen europäische Colonien; nun haben wir aber auch hervorzuheben, dass es in Asien noch ein Land gibt, wo die Eingebornen selbst

*) Indian Atlas constructed on the basis of the trigonometrical Survey of India from the topographical and Revenue Survey.

**) Fd. v. Hochstetter. Die Thätigkeit der Berg-Ingenieure in Niederländisch-Indien. Jahresbericht der k. k. geolog. Reichs-Anstalt. IX., pag. 277.

***) Jaarbock von het Mijnwesen in Nederlandsch-Oost-Indie.

†) Die Battaländer von Sumatra (2 Bd. Berlin 1847). Java, seine Gestalt, Pflanzendecke und innere Bauart, deutsch von Hasskarl (3 Bd. Leipzig 1852-54).

ine geologische Landesuntersuchung ins Werk setzten, es ist dies Japan. Die Regierung dieses früher in sich abgeschlossenen Inselreiches hat seit der Adaption der europäischen Mittel zur Hebung seiner geistigen und materiellen Interessen eine geologische Landesuntersuchung angeordnet, und die Leitung derselben vorwaltend Amerikanern anvertraut, von denen es anzunehmen war, dass sie als erste Aufgabe die Erforschung der Mineralschätze des Landes betrachten würden. Zuerst wurde die geologische Aufnahme der Insel Jesso vorgenommen, daran schloss sich die Untersuchung der Petroleumdistricte des Landes durch Lyman und der Kohlenfelder durch E. Gaujot u. A., was Veranlassung zu einer raschen Entwicklung der Bergbau-Industrie gab [1]).

Japan ist sogar uns, was die geologische Aufnahme seiner Oelfelder betrifft, in Oesterreich voraus, denn was wir aus unseren Petroleumbezirken wissen, rührt von gelegentlichen Expertisen her, und ist nicht das Resultat einer systematisch durchgeführten Aufnahme. Dasselbe lässt sich von den Aufnahmen der Braunkohlenfelder sagen, die unter Lyman's Leitung von Eingebornen besorgt wurden, und die für uns in Europa vielfach ein Vorbild abgeben können.

Die practische Auffassung in der Creirung einer geologischen Aufnahme des Landes hat Japan wohl den zu ihrer Ausführung gewählten Personen zu verdanken, doch bleibt es das Verdienst der Regierung, diese Wahl selbständig getroffen zu haben. Von Zeit zu Zeit hören wir zwar in Europa von Plänen für die geologische Aufnahme Japans auf breiter Basis nach europäischem Muster, neuester Zeit soll Nauman zur Leitung einer solchen Anstalt berufen worden sein; doch scheint bisher immer noch das amerikanische System den Sieg davongetragen zu haben [2]).

Wie uns die Nachricht eines New-Yorker Fachjournals belehrt [3]), stehen die Japaner in ihrem Vertrauen an den practischen Sinn der Nordamerikaner nicht vereinzelt da, denn es hat die chinesische Regierung abermals einen Nordamerikaner, Ar-

---

[1]) Plunket. Mines of Japan. — B. S. Lyman. Geological Survey of the Oil lands of Japan. Tokio 1877. — N. Munroe. The mineral wealth of Japan Transactions of the American Inst. of mining Ingineers. Vol. I, pag. 236.

[2]) Mittheilungen der Geograph. Gesellschaft in Wien, 1880, 1. Heft.

[3]) Eng. Mining Journal vom 17. August 1878.

nold Hague, mit Untersuchungen über die mineralischen Hilfsquellen des himmlischen Reiches betraut. A. Hague war bei der Untersuchung der Comstockgruben in Nevada gelegentlich Clarence King's Durchforschung des 40. Parallelkreises, sodann mit bergmännisch-geologischen Studien der Bergwerksdistricte von Colorado und Guatemala thätig, und die Wahl dieser Persönlichkeit gibt wohl der Hoffnung Raum, dass wir recht bald ein fachmännisches Urtheil über die Mineralresourcen China's vernehmen könnten.

Australien,

welches sich ganz in britischen Händen befindet und als ein neues Land analoge Verhältnisse, wie die Vereinigten Staaten, aufweist, hat selbstverständlich in allen selbständigen Colonien sein Augenmerk auf die national-öconomische Seite der Geologie gerichtet. Dasselbe gilt auch von den britischen Colonien in

Afrika,

und theilweise auch von den französischen Besitzungen.

Die geologischen Institutionen Europa's

müssen wir einer eingehenden Betrachtung unterziehen, und können hiezu das Werk, welches der jetzige Director unserer k. k. geologischen Reichs-Anstalt, Hofrath F. v. Hauer, vor 30 Jahren veröffentlicht hat, zum Ausgangspunkte wählen[1]).

Grossbritannien.

Das Interesse für Geologie ist bekanntlich in England frühzeitig erwacht, bereits 1723 hat Potte den Versuch gemacht, auf einer Karte von Kent die Verbreitung der Gesteine durch Zeichen darzustellen, und zu Anfang des Jahrhunderts gab es geologische Uebersichtskarten einzelner Districte, die sodann zu einer Landeskarte zusammengefasst wurden, z. B. 1815 durch Smith, 1819 durch Greenough. Den Grund zu systematischen Aufnahmen legte 1832 Sir Henry de la Bêche. Er betrieb Aufnahmen von ganzen Grafschaften zuerst auf seine Kosten, später wurden ihm von

[1]) Ueber die von den Regierungen verschiedener Staaten unternommenen Arbeiten zur geologischen Durchforschung des Landes. Sitzungsberichte der kais. Akademie der Wissenschaften. Wien 1849.

der Regierung die Reisekosten bezahlt, und schliesslich sogar Assistenten zu seiner Aushilfe bewilligt. Die Errichtung einer Commission zur Prüfung der bestgeeignetsten Steine zum Baue des neuen Parlamentshauses, gab ihm die Gelegenheit, eine Sammlung der aus dem ganzen Reiche zusammengetragenen Fossilien zu gründen, das Museum of practical Geology. Wie schon der Name sagt, hatte dieses Institut eine ausgesprochen practische Tendenz. Das sog. Mining Record office, eine uns besonders sehr interessirende Institution, welche sich am besten vielleicht mit einem bergindustriellen Archive vergleichen liesse, dessen Aufgabe in der Pflege der national-öconomischen Interessen der Bergbauindustrie, in der Sammlung von allen für den Bergbau wichtigen geschichtlichen, statistischen, kartographischen etc. Daten besteht, wurde mit dem Museum für practische Geologie vereinigt. Schon früher hatte der Chef der Landesvermessung (Ordonance Survey) Col. Colby, die Ansicht begründet, dass die Landesvermessung eigentlich die Grundlage für statistische, antiquarische und geologische Untersuchungen bilden solle, und es wurden sämmtlichen mit den Triangulirungs- und Mappirungsarbeiten beschäftigten Officieren eigene Instructionen ertheilt, wie die erwähnten Daten gleichzeitig mit den topographischen erhoben werden könnten. Später wurde für Irland ein eigenes geologisches Departement und 1837 ein förmliches geologisches und statistisches Bureau in Belfast geschaffen.

Im Jahre 1845 wurden diese beiden Institutionen zu einer Centralanstalt: Geological Survey of the United Kingdom vereinigt, und Sir Henry de la Bêche zum Generaldirector derselben ernannt. Die Entwicklungsgeschichte der Anstalt bis zum Jahre 1848 hat Hofrath Franz Rittter von Hauer in dem bereits citirten Werke umständlicher dargestellt. Seitdem haben sich aber einige Verhältnisse geändert, wovon ich nur das für unseren Zweck Wichtigste hervorheben will.

Im Jahre 1851 ist in London eine Bergakademie Royal School of mines gegründet und obzwar sie dem Unterrichtsministerium (Departement of Science and Arts) untersteht, in innige Verbindung mit der Geological Survey und dem Museum of practical Geology gebracht worden.

Ein Palais im Centrum der Stadt zwischen Piccadilly u
Jermyn Street enthält das Museum für practische Geologie, (
bergindustrielle Archiv, die Arbeitsräume der geologischen A
nahmen von England, die Vortragslocalitäten, sowie den Lehrappa
der Bergakademie. Die Unterbringung so vielfacher Gegenstä
in einem einzigen Gebäude ist nur durch eine eigenthümliche,
Eintheilung eines Schiffes zum Vorbild habende Bauart mögl
geworden. Das Museum bildet einen elliptischen Raum mit mehre
Gallerien; ähnlich den inneren Theaterräumen, empfängt es sein Li
durch ein Glasdach, während Glasböden das Licht weiter zu (
im Souterraine angebrachten Vortragssälen übermitteln. Der üb
bleibende Raum rings um den elliptischen Centralraum ist v
schiedenartigen Arbeitslocalitäten gewidmet; das Ganze hält ab
was Raum- und Licht-Verhältniss betrifft, keinen Vergleich
den Räumen unserer geologischen Anstalt, oder der École des mi
in Paris aus, es ist eben eine für die Verhältnisse des Centru
von London charakteristische Bauart, wobei gar nicht zu bezweif
ist, dass dazu bald an einem entfernten Orte Baulichkeiten nöt
werden. In Bezug auf den Entwicklungsgang der Institution v
weise ich auf einen Artikel von Dr. E. Reyer[1]).

Irland und Schottland haben ihre selbständigen Anstalt
welche ebenso wie die Anstalt für England dem Generaldirec
A. C. Ramsay in London unterstehen. Die Tendenz und Orga
sation sind bei allen drei Instituten analog.

Die kartographische Basis bildeten früher die Landesv
messungen im Maasse 1 Zoll auf 1 Meile englisch $\frac{1}{63.360}$ = 0.000.015
gegenwärtig aber 6 Zoll auf eine Meile $\frac{1}{10.560}$ = 0.000.094.6. W
dieses zu sagen hat, lehrt erst die Vergleichung mit anderen,
ähnliche Zwecke verwendeten Karten. Während im letzteren Fa
ein Kilom. durch rund 95 Millim. repräsentirt wird, entspr
chen derselben Länge der Natur bei der alten österreichisch
Militär-Aufnahmskarte rund 35, bei der neuen 40 Millimeter. D
Hauptunterschied besteht aber darin, dass die britischen geologisch
Karten in diesem Maassstabe und die preussischen Karten i
Maasse von 1 Km. = 40 Mm. publicirt werden, während unse
alten Militär-Aufnahmskarten im Masse von rund 7, die neuere

[1]) Ueber die geologischen Anstalten von London etc. Verhandl. der k.
geol. Reichs-Anstalt 1879, p. 85.

ı rund 13 und die neuesten von 10 Mm. per Km. zur Veröffent-
ıung gelangen.

Dieser grosse Maassstab der britischen Aufnahmskarten er-
bt nicht nur viel mehr Detail zu erheben, sondern dasselbe mit
ər grösseren geometrischen Genauigkeit zu verzeichnen,
ı also dem Ideale einer geologischen Karte, einer vollständig
ectiven Darstellung der Verhältnisse zu nähern. Eine
he Aufnahme bleibt für immer brauchbar, wenn sich auch die
ılität der Wissenschaft noch so sehr geändert hat, während die
·öhnlichen subjectiven geologischen Aufnahmen bei jeder Ver-
kung der betreffenden Ansichten wiederholt werden müssen.

Die geometrische Genauigkeit, mit welcher die Aufnahme vor-
ommen wird, erlaubt es auch, viel genauere Verticalbilder an-
ərtigen, und es ist eine Eigenthümlichkeit der britischen An-
ten, dass auch auf die Publication von systematisch aufgenom-
ıen, geometrisch richtigen Profilen ein grosser Werth gelegt
d. Die Aufnahmen haben eben nicht bloss wissenschaftlichen
ecken zu dienen, sondern gleichzeitig jedem Interessenten einen
ıtigen Einblick in die Zusammensetzung und den Bau einer
rissen Erdscholle zu geben, um sie zu welchem Zwecke immer
wenden zu können.

Diese Auffassung der Aufgaben der geologischen Landesauf-
me und die Art von Lösung derselben bedingt natürlich auch
hältnissmässig grössere Kosten, die auf 12.000 Pfund oder
ı.000 österr. Goldgulden jährlich geschätzt werden können.

Die Karten werden theils im Maasse 1 Km. = 16 mm. (one
ı scale), theils im Maasse 1 Km. = 95 mm. (Six inch scale)
ılicirt und denselben in der Regel ein erklärender Text beige-
en. Es ist wohl nicht zu zweifeln, dass diese Einrichtungen
Bezug auf die Verbreitung und Ausnützung der Resultate
Landesaufnahme sehr zweckmässig sind, da eben das Detail
die Praxis von besonderem Werthe ist; man findet hier in
er kleinen Brochure bereits vereint, was man sonst in der Regel
s einem voluminösen Sammelwerken zusammenzusuchen ange-
esen ist. Keine der britischen geologischen Anstalten hat eigent-
h ein periodisches Sammelwerk, sondern es wird sowohl das aus
en currenten systematischen Arbeiten resultirende, sowie das ge-

legenheitlich gewonnene Material in den von Zeit zu Zeit er
nenden Memoiren unterbracht.

Das Museum für practische Geologie ist best
Gesteine, Mineralien und Petrefacten, welche die Karten
Durchschnitte der geologischen Aufnahmen illustriren, übersi
darzustellen, ferner die mineralischen Producte der britischen
in Bezug auf ihre Verwendung zu industriellen und Kunstzw
vorzuführen [1]). Es besteht somit aus:

1. Natürlichen Rohmaterialien und 2. aus den Kun
ducten und letztere Abtheilung wieder *a*) aus der Verwe
der mineralischen Rohmaterialien überhaupt, *b*) aus den
nannten historischen Exemplaren, welche im Gegentheile z
modernen Manufactur die Erzeugnisse früherer Zeitepochen
anderer Gegenden repräsentiren, und *c*) aus den aus fr
Gegenden und den britischen Colonien stammenden Mate
im natürlichen Zustande [1]). Aus diesem angestrebten Un
geht wohl hervor, dass man zwar, was die erste Abtheilun
trifft, wohl ziemlich vollständige Sammlungen erzielen kann,
aber die zweite Abtheilung in zahlreiche technologische I
hinübergreift, also einen gewissermassen unbegrenzten Umfan
und dass es von verschiedenen Umständen und Verhältnisse
hängig ist, eine relative Vollständigkeit in dieser oder jener
tung zu erhalten. Da bei der Wahl des Ortes für das Mu
auf die Möglichkeit seiner Ausdehnung keine Rücksicht geno
wurde, setzt in vieler Beziehung der factisch vorhandene
dem angestrebten Umfange ein Ziel, und da gegenwärtig
der ganze ohnedies nicht reichlich bemessene Raum occupi
so bleibt nichts anderes übrig, als auf die Verdrängung der ü
im Gebäude unterbrachten wissenschaftlichen Apparate hinzuarb
und so eine wenigstens räumliche Trennung der hier verei
Institutionen anzustreben.

Das Museum für practische Geologie ist seit 1837 dur
Henry de la Bêche begründet worden, führte zuerst den N
Museum of Economic Geology, kam 1845 von der „Ordo
Survey“ unter das Departement of Woods and forests“ der

---

[1]) A descriptive guide to the Museum of practical Geology etc. by
Hunt and F. W. Rudler. London 1867.

ltung der Kronländereien, und wurde der Kern, aus dem sich
ı bergindustrielle Archiv und die Bergacademie entwickelt hat.

Frankreich.

Die französische Regierung erkannte schon frühzeitig die
chtigkeit des geologischen Studiums und der geologischen Karten.
Ende der Regierung Ludwig XV. wurde zuerst Guettard,
ann Monne mit der mineralogischen Untersuchung des Landes
l der Publication der Resultate derselben beauftragt. 1794 wurde
se Aufgabe dem Corps des mines anvertraut. Dieses ist be-
ntlich der Inbegriff sämmtlicher mit der Vertretung der natio-
-öconomischen Interessen, mit der berggesetzlichen und berg-
izeilichen Administration der französischen Bergbauindustrie (zu
cher auch der Steinbruchsbetrieb gerechnet wird) betrauten
ımten. Es wurde durch den Conseilbeschluss vom 21. März 1781
l 29. März 1783 gegründet, 13 Messidor II und 30 Vendemaire
reorganisirt, und erfuhr seitdem zahlreiche Veränderungen.

Gegenwärtig besteht es aus einem Centralbureau in Paris,
l den in den sechs Arrondissements minéralogiques des Landes
onirten Beamten, aus Inspectoren, Ingenieurs en Chefs des mines,
enieurs ordinaires des mines und verschiedenen Subalternen:
:des-mine.

In Frankreich besteht bekanntlich kein Staatsbergbau, und
s ein Eisensteinbergbau, Vic de Soz, in den Pyrennäen, wel-
r der Gemeinde gehört, wird, da in Frankreich keine juridische
son Bergbau treiben darf, vom Staate verwaltet.

Das Organ des Corps des mines ist das seit 1794 erscheinende
urnal des mines", das seit 1816 den Namen „Annales des
nes" führt, und welches allen gleichartigen Bestrebungen in
ern Staaten stets zum Muster gedient hat.

Wir können also constatiren, dass die ersten geologischen
fnahmen auch in Frankreich mit dem Bergwesen verknüpft
'en. 1822 gelang es Brochant de Villiers, damaligen In-
cteur général des mines, die Regierung zu bestimmen, dass
e geologische Gesammtkarte des ganzen Landes angefertigt
rde. Man wählte den Maassstab von 1 : 500.000 = 0,000.002
d erhielt so eine Karte von circa 5 Quadratmeter Fläche und
! Meter Seitenlänge. Die Aufnahmen, welche nebst Brochant

de Villiers, von Dufrénoy Élie de Beaumont und einigen denselben zugetheilten Ingenieuren betrieben wurden, schlossen allerdings bereits 1831 ab, allein die Correcturen nahmen noch mehrere Jahre in Anspruch, so dass die Karte erst nach Brochant de Villiers' Tode 1840 durch die beiden Obengenannten publicirt werden konnte. Seit 1835 hat man auf Grund eines Vorschlages von Legroud angefangen, Specialkarten der einzelnen Departements anzufertigen, wozu man wieder die in den Arrondissements exponirten Bergingenieure verwendete. Es wurden mehrere Departementskarten zu Stande gebracht, so z. B. jene des Departement Haute-Marne von Élie de Beaumont und de Chancourtois im Masse 1 : 80.000 = 0,000.012·5. Aus diesen Departementkarten ist durch Dufrenoy und Élie de Beaumont die erste, eine ganze Partie des Landes betreffende Zusammenstellung in der Weltausstellung zu Paris 1855 exponirt worden. Durch ein Decret des Ministers für Ackerbau, Handel und öffentliche Arbeiten, de Forçade la Roquette, ist diese Darstellung auf das ganze Land ausgedehnt worden.

Die Aufnahme und Publication der geologischen Detailkarte von Frankreich „La Carte géologique détaillée de la France“ wurde abermals einzelnen Mitgliedern des Corps des mines anvertraut. Die Leitung führte zuerst Élie de Beaumont, nach seinem Tode de Chancourtois und nach dem freiwilligen Rücktritte des Letzteren J. Jacquot.

Die erste Serie von 12 Blättern dieser Karte im Masse 1 : 80.000 oder 12.5 Mm. auf den Kilometer war bei der Weltausstellung in Wien im Jahre 1873 exponirt. Den einzelnen Sectionen sind Längs- und Quer-Profile, perspectivische Ansichten je nach Bedarf beigegeben. Gleichzeitig wird, wenn eine Sectionsgruppe der Detailkarte fertig vorliegt, zur Publication einer Uebersichtskarte im Masse 1 : 320.000 = 0.000,003.125 geschritten. Bisher ist das Werk nur verhältnissmässig langsam vorgeschritten, wie dies bei einer so kleinen Dotation (im Jahre 1876 betrug dieselbe 30.000 Francs oder 12.000 Gold-Gulden) nicht anders zu erwarten ist.

Die „Service de la Carte géologique détaillé de France“ ist in dem an die École des Mines anstossenden Gebäude Boulevard Saint Michel in Paris unterbracht, und steht insoferne mit dem

Institute selbst in Verbindung, als die Sammlungen und das chemische Laboratorium der Bergacademie von der geologischen Aufnahme benützt werden und einzelne Mitglieder der „Service“ Professoren an der Schule sind.

Nach dem Namen der Institution zu schliessen, sollte man vermuthen, dass derselben vorzüglich die Anfertigung und Publication der Karte und nicht so sehr das eigentliche geologische Studium Zweck ist, allein man darf eben nicht vergessen, dass Frankreich, sowohl was die stratigraphischen Verhältnisse als auch was seine Minerallagerstätten betrifft, zu den beststudirten und bestbekannten Ländern gehört, und dass es sich gleichzeitig darum handelt, die bekannten Verhältnisse in einem dem Massstabe der Karte entsprechenden Detail, sowie einer den modernen Hilfsmitteln entsprechender Genauigkeit für das ganze Land zusammenzustellen.

Belgien.

Die erste geologische, auf Kosten der Regierung betriebene Landesdurchforschung wurde von 1838 bis 1850 von A. Dumont durchgeführt und die Carte géologique de la Belgique im Massstab 1 : 160.000 = 0.000,006.25, sodann auch in einer Reduction in 1 : 800.000 = 0.000,001.25 publicirt. Seitdem ist man bestrebt gewesen die sich durch den Fortschritt der geologischen Erkenntniss ergebenden Correcturen fortwährend nachzutragen. Die bedeutende Kohlen-, Eisen- und Zink-Industrie Belgiens liess aber hier ein einzig in seiner Art dastehendes Unternehmen entstehen, eine systematische, bergmännisch-geologische Aufnahme der bergindustriellen Theile des Landes, die Carte générale des mines, unter der Leitung von M. Jules van Scherpenzeel Thim, Director des belgischen Corps des Mines.

Bereits 1867 waren in der Pariser Ausstellung einzelne Sectionen dieser Karte von Habets ausgestellt, aber seitdem hat die Methode der Darstellung manche Aenderungen erfahren, und die in der Wiener Ausstellung 1873 exponirten Sectionen zeigten einen weit vorgeschrittenen Standpunkt. Früher war jede einzelne Grubenconcession der Gegenstand einer separaten Darstellung, später entschloss man sich ganze Kohlenbecken aufzunehmen. Man legt in der Distanz von 100 Meter durch das ganze Becken Profilebenen in der Meridian-Richtung und sucht die Aufschlüsse sämmtlicher

Grubenhorizonte in einem Situationsbilde darzustellen. Die Darstellungen haben ursprünglich einen Massstab 1 : 1000 = 0.001, werden aber, wenn fertige Studienresultate vorliegen werden, auf ein kleineres Mass reducirt. Nachdem keine der vorhandenen kartographischen Grundlagen zu diesem Zwecke benützt werden konnte, sah man sich genöthigt auf Grund der Karten des Kriegsdepartements eigene Mess- und Aufnahmsoperationen zu inauguriren, und kam auf diesem Wege vielfach zur exacten Erkenntniss der complicirten Lagerungsverhältnisse und Dislocations-Erscheinungen der belgischen Kohlenbecken [1]).

Wir haben hier die merkwürdige Erscheinung vor uns, dass Reviers- und Districtskarten auf Kosten der Regierung, d. h. auf Landeskosten vermessen und publicirt werden. Die Motive waren hier national-öconomischer Natur. Man hat erkannt, dass es dem einzelnen Concessionsbesitzer kaum möglich ist, solche, allen Anforderungen der Wissenschaft entsprechende Aufnahmen durchzuführen, dass vermöge der grossen Complicationen aus den Resultaten solcher Particularaufnahmen nicht auf den Bau des ganzen Beckens geschlossen werden kann, und dass dies absolut nothwendig ist, wenn man die zahlreichen Flötzfragmente rationell aufsuchen und abbauen, und die Identität der vielen Kohlenflötze constatiren will. Das belgische Corps des mines ist dem französischen nachgebildet und es ist aus dem bei Frankreich Angeführten leicht zu entnehmen, dass auch hier die Geologie mit den bergmännischen Institutionen enger verbunden ist.

Schweden.

Das Interesse für Geologie ist auch in Schweden verhältnissmässig frühzeitig erwacht, doch ist die Einführung geologischer Aufnahmen auf Staatskosten, auf Vorstellung der landwirthschaftlichen Gesellschaft zu Upsala seit 1856 erfolgt. Das Motiv war auch hier die Nützlichkeit der Kenntniss der Bodenbeschaffenheit in öconomischer und bergmännischer Beziehung, also kurz das praktische Bedürfniss.

Die Untersuchungen begannen im Jahre 1858 und die vom Staate bewilligten Summen, welche successive erhöht worden sind,

[1]) Note sur les travaux de la Carte générale des mines de la Belgique par M. Jules von Scherpenzeel Thim. Liège 1873.

haben z. B. im Jahre 1873 60.000 Reichsthaler = 34.000 Gold-Gulden, 1876 71.200 Kronen = 40.000 Gold-Gulden betragen. Der Massstab ist, um den Ansprüchen der Landwirthschaft zu genügen 1 : 50.000 = 0.000,020 gewählt worden, doch sind einzelne Darstellungen für specielle Zwecke der Landwirthschaft und des Bergbaues in verschiedenen anderen Massstäben 1 : 100.000, 1 : 200.000 etc. publicirt worden. Der Director der Anstalt war zuerst Axel Erdmann, ihm folgte A. G. Törnebohm und endlich O. Torell[1]).

Die Ausstellungen zu Wien und Philadelphia gaben Zeugniss von der Thätigkeit und dem raschen Fortschritte der Arbeiten der Anstalten für die geologische und öconomische Untersuchung Schwedens, aber auch zugleich von der Thätigkeit der bergmännischen Körperschaften. Zu Philadelphia war z. B. eine Generalkarte des Bergbaudistrictes von Central-Schweden ausgestellt, welches das Jernkontoret mit Kosten von 25.000 Thaler oder 14.000 österr. Gold-Gulden durch eigene Beamten ausführen liess; nicht etwa, dass man die geologische Landesaufnahme für bergmännische Zwecke unzureichend gehalten hätte, sondern um der Landesaufnahme auf Kosten der über drei Millionen Thaler verfügenden Industriegesellschaft gewissermassen beizuspringen. Das Jernkontoret, die grosse schwedische Eisenwerksgesellschaft, ist bereits 1747 gegründet worden, und obwohl eigentlich der Förderung materieller Interessen gewidmet, hat sie doch vielfach wissenschaftliche montangeologische Arbeiten angeregt und gefördert.

Norwegen.

Auf vorausgegangene einzelne Forschungsreisen schliesst sich die 1858 nach dem Plane von Dr. Th. Kjerulf und T. Dahl ins Werk gesetzte systematische geologische Landesuntersuchung. Der Massstab der topographischen Grundlage ist selbstverständlich den Bevölkerungsverhältnissen des Landes angemessen im Norden viel geringer, und wechselt zwischen 1 : 50.000 und 1 : 200.000. Das Institut ist an die Universität von Christiania, an der 1798

[1]) Die Ausstellung der geologischen Landesuntersuchung Schwedens auf der Weltausstellung in Wien 1873. Stockholm 1873. — The Exhibition of the Geological Survey of Sveden of the Exhibition in Philadelphia 1876. Stockholm 1876.

J. Esmark und später B. M. Keilhau die Mineralogie u Bergwerkswissenschaften lehrten, und mit der auch die Bergwer schule in einer gewissen Verbindung steht, angeschlossen. Se Leistungen können wir nach der jüngst von Dr. A. Gurlt besorg Uebersetzung [1]) der übersichtlichen Darstellung der Aufnahmsres tate des südlichen Landestheiles von Dr. Th. Kjerulf beurtheile und finden, dass den Erzlagerstätten viel Aufmerksamkeit gesche wird. Ueberhaupt sind es vielfach Bergleute, welche die A nahmen in den Bergwerksdistricten besorgten, was wohl auf e innigere Verbindung der geologischen Anstalt mit dem Bergwe schliessen lässt.

Russland.

Fasst man die Grösse der russischen Besitzungen in Eur und Asien und ihre vorwaltend dünne Bevölkerung in die Aug so erkennt man sofort, dass geologische Detailaufnahmen des gan Complexes grossen Schwierigkeiten begegnen müssten, theilwe sogar ganz unausführbar wären.

Die Entwicklung der geologischen Kenntniss des Reiches vorwaltend den Charakter von Forschungsreisen und wissensch lichen Expeditionen und das einzige auf diesem Gebiete contin liche Thätigkeit entwickelnde Element geht von dem Bergwe aus. Die Bergbehörden und die administrativen Beamten der Sta und Kron-Bergbaue und Centralbureaux in St. Petersburg ihrer an Frankreich erinnernden Organisation sind es, welche zu die Pflege der Geologie besorgten, wie das seit dem Jahre 18 erscheinende voluminöse russische Bergjournal, eine Art des fr zösischen „Annales des Mines", zur Genüge beweist [3]).

Die ersten zwei bedeutendsten geologischen Expedition finden sich umständlich in dem Werke Hofrath Franz Ritter v Hauer beschrieben [4]). Die Eine von Alex. von Humbold, Gu

[1]) Die Geologie des südlichen und mittleren Norwegens von Dr. T Kjerulf. Autorisirte deutsche Ausgabe von Dr. A. Gurlt. Bonn 1880.

[2]) Udsigt over det sydlige Norges Geologi, Atlas 39 plancher grafis fremstillinger. Christiania 1879.

[3]) Ukazatel Gornago journala 1825—49—60—69 etc.

[4]) Ueber die von den Regierungen verschiedener Staaten unternommen Arbeiten zur geologischen Durchforschung des Landes. Pag. 40.

Rose und Ehrenberg wurde 1829 nach dem Ural, Altai und dem Caspischen Meere auf Kosten der russischen Regierung unternommen. Sämmtliche mineralogische, geologische und bergmännische Resultate sind in Form eines Reisetagebuches von G. Rose beschrieben worden [1]).

Weit umfassender war die Expedition, welche Murchison, v. Verneuil 1840 aus freiem Antriebe und auf eigene Kosten unternahmen. Es schlossen sich Graf Keyserling, L. Kokšarov und für einen Theil der Reise Baron Meyendorf an. Im folgenden Jahre wurden die Untersuchungen auf Wunsch und Kosten der russischen Regierung fortgesetzt und dabei gleichzeitig mit den Reiseresultaten Eichwalds und von Helmersen, sowie einer 1843 von Graf Keyserling und Krustenstern unternommenen Reise in das Pečoraland die erste Uebersicht über das Vorkommen und die Verbreitung der verschiedenen geologischen Formationen erhalten. Das 1845 veröffentlichte Werk [2]) bildet noch gegenwärtig das Fundament, auf welches sich alle seitherigen geologischen Arbeiten stützen. Die gleichzeitig veröffentlichte geologische Karte des russischen Reiches hat seitdem durch die Reise- und Studienresultate von Abich, Barbot de Marny, Inostrancev u. m. A. wesentlich verbessert und vervollständigt, neuerdings Helmersen neu herausgegeben.

Von Detailarbeiten sind einzelne Gubernien und Districte geologisch aufgenommen worden, so z. B. hat Helmersen die Karte des Donec-Kohlenbeckens 1864—1870 in 1 Zoll gleich 3 Werst oder 1 : 126.000 = 0,000.007·9 und 1872 in 1 Zoll gleich 10 Werst 1:420.000 = 0,000.002·4, Antipov das Kohlenbecken der Donischen Kosaken in 1 : 126.000 angefertigt und veröffentlicht. Kurz, die geologische Thätigkeit ist in Russland sehr entwickelt, aber zu der Gründung einer Centralstelle für diese Bestrebungen, zu der Errichtung einer geologischen Landesaufnahme ist es noch nicht gekommen. Man ist zwar mehrfach mit dieser Absicht umgegangen und 1873 sprach man davon, wie ich aus den Mittheilungen

---

[1]) Mineralogisch-geognostische Reise nach dem Ural, dem Altai und dem Caspischen Meere v. G. Rose.

[2]) R. F. Murchison, E. de Verneuil and Count A. Keyserling. The Geology of Russia in Europe and the Ural Mountains. London and Paris 1845. Deutsch von G. Leonhard. · Stuttgart 1848.

von Barbot de Marny entnehme, wie von einer ausgema
Sache; indessen ging die Administration des Bergwesens A
1874 von dem Finanz-Ministerium zu dem Ministerium der Do
über, und somit hat die Creirung einer geologischen Land
nahme, welche nebenbei gesagt auch den national-öconomi
Interessen des Landes gerecht werden sollte, einen Auf
erhalten.

Italien.

Das geologische Aufnahmsamt (R. Comitato geologico) v
1867 gegründet, hatte aber anfangs wegen der Unfertigkei
topographischen Grundlage 1 : 50.000, wegen gar zu beschrä
Dotation, und wegen des Mangels an geeignetem Aufnahmspers
keine Gelegenheit, eine grössere Thätigkeit zu entfalten. (
wurden 12.000, 1873 25.000, 1879 aber bereits 57.000 F
Jahresdotation bewilligt.) In den letzten Jahren hat man
systematischen Aufnahmen begonnen, und zwar, wie hervorge
zu werden verdient, in Sicilien wegen Rücksicht auf die g
national-öconomische Bedeutung des Schwefelvorkom
für Italien. Dieses, sowie der Umstand, dass die Aufna
geologen vorwaltend Montaningenieure sind, lässt hoffen, das
Institut gleichzeitig auch in practisch montangeologischer Ric
thätig sein wird.

Sachsen.

Nach dem Engländer Pake, der 1723 den ersten Ve
gemacht hatte, auf einer Karte von Kent die Verbreitung de
steine darzustellen, ist überhaupt v. Charpentier der Erste
Farben für die Verbreitung der Gesteine auf einer Karte des
hessischen Landes (Sachsens) verwendete [1]. Sachsen ist aber
das erste Land des europäischen Continentes, in welchem s
matische, das ganze Land umfassende geologische Aufna
begonnen und durchgeführt wurden. Die erste Veranlassung
über Anregung einer Deputation der vom Kurfürsten Fried
August 1788 erlassene Befehl, Steinkohlenflötze im Lande a
suchen, worauf das Bergamt den Antrag stellte, mit dieser U

[1]) Cotta's Geologie der Gegenwart. Leipzig 1866, pag. XXXVII.

:hung auch die Auffindung von anderen nutzbaren Mineralien
verbinden. Schon 1789 wurden die erforderlichen Geldmittel auf
e Reihe von Jahren hinaus angewiesen, und Werner mit der
tung der Arbeiten betraut, dem 1817 Kühn folgte. Bis 1830
'en alle Originaluntersuchungen beendigt, die Revisionsarbeiten
l die Herausgabe nahm aber auch geraume Zeit in Anspruch,
dass erst 1844 die unter der Aufsicht des Oberbergamtes und
Freiberger Bergakademie durch Naumann und Cotta ver-
ıte Karte erscheinen konnte. Der Massstab betrug 1 : 120.000
0.000,008·3 oder rund 8 Milim. auf 1 Klm. Obwohl ursprüng-
. ansehnliche Theile von Deutschland und Oesterreich in die
tersuchungen mit einbezogen wurden, beschränkte sich die Publi-
ion auf das Gebiet von Sachsen und der unmittelbar darauf
tossenden Grenzgebiete.

Trotz der ausserordentlichen Genauigkeit, mit welcher diese
:te aufgenommen und verfasst wurde, konnte sie bei dem ver-
.erten Stande der geologischen Wissenschaft und den vermehrten
forderungen nicht mehr genügen, und so finden wir seit dem
ıre 1873 eine geologische Landesuntersuchung des
nigreiches Sachsen unter der Direction H. Credners in
itigkeit. Den besten Massstab für die hier zur Verwendung
nmende Methode und Genauigkeit geben z. B. die bereits ver-
:ntlichten Sectionen Chemnitz und Rochlitz. Die Grundlage
let eine mit 10 Meter vertical abstehenden Höhencurven ver-
.ene Karte im Masse 1 : 25.000 = 0,000.040, also in einem nahezu
fmal grösseren Massstabe, als die Karte der alten geologischen
fnahme. Es sind hier mit der grössten Objectivität blos die
tisch zu Tage tretenden Gesteinspartien mit geometrischer Ge-
ıigkeit verzeichnet, und um den wahrscheinlichen Zusammenhang
· älteren Bildungen unter der Decke der Alluvionen und des Dilu-
ms zu zeigen, wurde z. B. von der Section Chemnitz ein zweites
gedecktes Bild veröffentlicht. Hiemit ist einer objectiven
ıfnahmsmethode, welche die Phantasie des Geologen auf
s geringste Mass reducirt, der Weg gebahnt und kein Zweifel
ʻrhanden, dass diese Methode bei allen rationellen Aufnahmen
ır Anwendung kommen werde.

Sachsen repräsentirt aber nicht nur die Wiege der Geologie
m Allgemeinen, sondern auch der Minerallagerstätten Kenntniss im

Besonderen. Die von Werner inaugurirten Untersuchungen der sächsischen und benachbarten Erzlagerstätten wurden auf Anordnung des sächsischen Oberbergamtes zu Freiberg unter der Leitung einer aus den Herren Reich, Breithaupt, v. Cotta, Scheerer und Müller zusammengesetzten Commission fortgesetzt, und die Resultate derselben zuerst 1850—1861 in Cotta's Gangstudien, später in den Beiträgen zur geognostischen Kenntniss des Erzgebirges 1865—1869 publicirt. Die neue geologische Landesuntersuchung des Königreiche Sachsen hat nun die Pflege dieser wichtigen und anderwärts leider arg vernachlässigten geologischen Richtung übernommen, und den bekannten Erzlagerstätten-Geologen Herrn Oberbergrath Hermann Müller mit der Leitung des Studiums, der kartographischen Darstellung und Beschreibung der Erzlagerstätten des Landes betraut. So ist nun auch die Anwendung des wichtigen unentbehrlichen, aber kostspieligen Hilfsmittels des Minerallagerstätten-Studiums, die Publication der bergmännischen Karten gesichert und es ist auch in dieser Richtung Sachsen mit einem guten Beispiele vorangegangen.

Norddeutschland.

In Preussen wurde die geologische Durchforschung des Landes von der, wie Franz Ritter von Hauer (l. c. pag. 46) ausdrücklich hervorhebt, „unzweifelhaft dabei zunächst betheiligten Behörde" von der Bergbau-Direction unternommen. So entstanden die geologischen Aufnahmen der einzelnen Provinzen, und ein Centrale der Unternehmungen in Berlin. Erstere sind von einzelnen hiezu designirten Geologen G. Rose, Beyrich, F. Römer, v. Dechen, Carnall, v. Klipstein vorwaltend in dem Masse 1 : 100.000 = 0,000.010 durchgeführt worden und betreffen die Provinz Preussen, Sachsen, Ober- und Nieder-Schlesien, die Rheinprovinz etc., und an diese schliessen sich die grösstentheils von dem sächsischen Oberbergamte durchgeführten und von Cotta publicirten Aufnahmen der Thüringischen Staaten. Das Centrale repräsentirte das Museum und die Bibliothek des Oberbergamtes in Berlin, eine dem einstigen Montanistischen Museum von Wien ähnliche Institution, welche der Krystallisationspunkt der Bestrebungen wurde, die auf die Errichtung einer geologischen Landesanstalt und einer Bergakademie in Berlin gerichtet waren.

Die königl. geologische Landesanstalt hat nach dem April 1875 erlassenen Statut den Zweck, „die geologische Unter- :hung des preussischen Staatsgebietes auszuführen, und die ;ebnisse derselben in solcher Weise zu bearbeiten, dass sie für e Wissenschaft ebenso wie für die wirthschaftlichen eressen des Landes allgemein zugänglich und nutzbringend werden.“ :durch ist wohl ganz ausdrücklich das praktische Ziel der Anstalt gesprochen, und um diese Tendenz auch sicherzustellen, durch Statut verfügt, dass die Leitung zweien Personen, wovon der ie der jeweilige Director der köngl. Bergakademie ist, übertragen rde. Ferner wurde verfügt, dass alle Belegstücke zu den Karten- rken und sonstigen Arbeiten der Anstalt, so wie die Karten und lere räumliche Darstellungen zu einem „geologischen Lan- smuseum“ vereinigt werden, welchem sich die technologischen nmlungen des „Museums für Bergbau und Hüttenwesen“ ichliessen. Diese vereinigten Sammlungen sollen ein möglichst lständiges Bild der geologischen Zusammensetzung, der Boden- chaffenheit, des Mineralreichthums und des auf diesem ruhenden Theiles der Gewerbthätigkeit des Landes vähren.

Die kartographische Basis sowohl für die Aufnahme, als auch die Veröffentlichung bilden die Original-Aufnahmen des General- bes im Masse 1 : 25.000 = 0,000.040, nebstdem wird aber eine bersichtskarte im Masse 1 : 100.000 = 0,000.010 nach Massgabe Fortschreitens der Specialkarte publicirt.

Das Studium der Minerallagerstätten ist in Norddeutschland nfalls cultivirt. Ich erinnere nur an die „geognostische rte“ der Erzlagerstätten des Muschelkalkes bei Tarnowitz und ıthen in Oberschlesien von R. v. Carnall, so wie die seit igen Jahren herausgegebenen Lagerstätten-Karten, welche von ı preussischen Bergbehörden auf Antrag der Landesanstalt unter nützung der Originalaufnahmen des Generalstabs angefertigt rden, wovon neuerer Zeit die Bergreviere von Wetzlar, Weilburg d Dillenburg in Bonn erschienen sind.

Süddeutschland.

Die geologischen Aufnahmen sind in den süddeutschen Län- ern, obwohl hier eigentlich keine ständigen geologischen Anstalten

bestehen, nicht zurückgeblieben. Beleg sind die von hiezu eigens errichteten Commissionen herausgegebenen Karten, die vom k. statistisch-topographischen Bureau publicirte geognostische Karte von Würtemberg im Masse 1 : 50.000, die Karte des Grossherzogthums Hessen von R. Ludwig 1 : 50.000 und besonders die unter der Direction von Dr. C. W. Gümbel stehenden geologischen Aufnahmen von Bayern, welche theils im Masse von circa 1 : 100.000, theils 1 : 500.000 veröffentlicht wurden.

Ein Theil von Baiern ist bereits früher aufgenommen und als mineralogisch-petrographische Karte der bairischen Alpen zwischen der Isar und Wotach nach der unter der oberen Leitung der königl. General-Bergwerks- und Salinen-Administration vollzogenen geognostischen Aufnahme in den Jahren 1840 und 1841 publicirt worden.

Oesterreich.

Die Cultivirung der Naturwissenschaften überhaupt und der Geologie insbesondere fand verhältnissmässig spät in Oesterreich Eingang. Bereits frühzeitig bestanden mehrere öffentliche und Privatsammlungen, so in Wien das k. k. Hof-Mineraliencabinet, allein die Verwendung dieses Materials zu Zwecken der Wissenschaft und Praxis erfolgte erst unter der grossen Kaiserin Maria Theresia, welche anbefahl, diese Sammlungen der öffentlichen Benützung und den Studien denjenigen zu eröffnen, welche die Reichthümer der Natur erforschen. Es war dieselbe Regentin, welche 1770 die Bergakademie in Schemnitz gründete und mithin die beiden Richtungen der „Oryktognosie", die wissenschaftliche, sowie die angewandte zu fördern bestrebt war.

Die ersten Anfänge einer das ganze Reich umfassenden Sorgfalt in Betreff der Erkenntniss seiner Zusammensetzung und seiner Mineralreichthümer gingen auch in Oesterreich von der obersten Leitung des Bergwesens, und zwar in den Dreissiger-Jahren vom Fürsten A. L. v. Lobkowic aus und führten schliesslich zu der Gründung der k. k. geologischen Reichsanstalt.

Um eine Uebersicht des Entwicklungsganges der österreichischen Geologie zu erhalten, empfiehlt es sich, zuerst die Leistungen der verschiedenen Provinzen des Staates bis zur Gründung der geologischen Reichsanstalt, sodann diese selbst und schliesslich die

übrigen nicht mit ihr verbundenen Bestrebungen in's Auge zu lassen.

Den ersten Versuch, die geologischen Verhältnisse eines ganzen österreichischen Kronlandes darzustellen, dürfte die 1819 von Prof. F. Riepl herausgegebene „Geognostische Karte von Böhmen" repräsentiren. Ueberhaupt war das an Mineralschätzen so reiche und der Wiege unserer Wissenschaft unmittelbar benachbarte Böhmen dasjenige Land Oesterreichs, wo die mineralogisch geognostischen Kenntnisse am meisten und am frühesten gepflegt wurden, wie das von M. Lipold gesammelte Verzeichniss der betreffenden Literatur bezeugen dürfte [1]). Ich erwähne nur F. A. Reuss, A. E. Reuss und Fr. X. Zippe, welche so viel Material zusammenbrachten, dass daraus ein erster Umriss des geologischen Baues des Landes construirt werden konnte, wie die Publicationen des Letzteren (Geognostische Karte von Böhmen 1824—1848, die Flötzgebirge von Böhmen 1835, die Steinkohlen und ihre Verbreitung in Böhmen 1842 etc.) bezeugen. Den Centralpunkt bildeten die Sammlungen des 1818 vom Grafen Kolovrat gegründeten Nationalmuseums.

Böhmen zunächst dürfte sich Tirol stellen, denn hier entstand 1837 ein Verein, der sich zur Aufgabe machte, das ganze Land systematisch zu durchforschen, und der in der That 1853 auch factisch eine geognostische Karte von Tirol und Voralberg im Masse 1 : 123.160 = 0,000.008.12 zu Stande brachte und veröffentlichte [2]). Ein einzelner patriotisch gesinnter Mann, Dr. J. V. Maurer, Bürgermeister von Innsbruck, kam auf den Gedanken, den einst so blühenden Bergbau des Landes zu heben, diesen für ein Gebirgsland so wichtigen Nahrungszweig neu zu beleben, und gründete im Vereine mit andern Gleichgesinnten den „geognostisch-montanistischen Verein für Tirol und Voralberg", der seine Thätigkeit 1837 aufnahm. Nebst geologischen und bergmännischen Studien wurden Schürfungen betrieben, welch' letztere aber nicht den erwarteten Erfolg hatten, so dass sich der Verein auf erstere Arbeiten beschränken musste. 1847 wurde die Durchforschung

[1]) Die Vorlage der geolog. Karte von Böhmen in der 37. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte in Karlsbad.

[2]) Erläuterungen zur geognostischen Karte von Tirol. Innsbruck 1853.

des ganzen Landes in der Hauptsache beendet, und 1852 publicirt[1]) Der Verein löste sich im Hinblicke auf den Arbeitsumfang der vo Kurzem creirten geologischen Centralanstalt, nachdem er seine Samm lungen dem National-Museum (Ferdinandeum) zu Innsbruck übei geben hatte, im August 1852 auf.

Zwei andere Vereine, welche ebenfalls die Vollendung de geologischen Aufnahmen für ein ganzes Land anstrebten, entstande ungefähr gleichzeitig mit der geolog. Reichsanstalt, es sind: de geognostisch-montanistische Verein für Steiermar und der Werner-Verein zur geologischen Durchfoi schung von Mähren und Schlesien, auf die ich noch einm zu sprechen komme.

Galizien, Ungarn und Siebenbürgen verhielten sic gegenüber den Bestrebungen nach der geologischen Erkenntni des Landes in dieser Periode ganz apathisch. Es haben T. S Beudant, Lill von Lillienbach und P. Partsch geologisch Karten dieser Länder geliefert, wovon aber die Arbeiten de Letzteren nicht zur Publication gelangten. Die erste Zusammei stellung der geologischen Verhältnisse von Ungarn und Siebenbürge brachte T. S. Beudant zu Stande, obgleich dieselbe schon ve möge des Massstabes der Karte 1 : 1,000.000 und der verhältnis mässigen Kürze der Reisen in einem so grossen Gebiete nicht be sonders exact ausfielen[2]). Beiträge haben ferner v. Born, J. I v. Fichtel, Harquet, J. Esmark, W. G. E. Becker, A. Bou Delius, J. Grimm, J. v. Pettko, Ackner, Neugeboren, ale meist Fremde und nur sehr wenig Einheimische geliefert.

Wenden wir uns nun zu der Entwicklungsgeschichte unsere Wissenschaft im Centrum der Monarchie, in Wien. Einen nicl unbedeutenden Einfluss übte hier der Mineraloge Fr. Mohs au 1773 zu Gernrode am Harz geboren, studirte er in Halle und i Freiberg und kam 1802 nach Wien, wo er das Studium der Mineral sammlung des Bankiers Van der Null betrieb, und in dere Beschreibung er 1804 zuerst seine naturhistorischen Ansichte niederlegte. Hierauf bereiste er meist im Auftrage der allgemeine Hofkammer verschiedene Länder Oesterreichs und wurde 1811 au

---

[1]) Geognostische Karte Tirols, 13 Blatt. etc. Voralberg in zwei geognostischen Karten von A. R. Schmidt.

[2]) Carte géologique de la Hongrie et de la Transylvanie 1818—1820.

ıregung des Erzherzogs Johann von den steirischen Ständen m Professor der Mineralogie am Johanneum zu Graz ernannt. n 1817 bis 1826 nahm er die Lehrkanzel Werner's in Freiberg , und wurde nun nach Wien berufen, wo er anfangs Professor Mineralogie an der Universität war. Von diesem Zeitpunkte ;efangen besitzen wir eine ziemlich eingehende Schilderung der rhältnisse in mehreren Darstellungen von W. v. Haidinger [1]).

Die Mineralien-Sammlung an der Universität hatte Mohs in ısicht seiner Zwecke für ungenügend erklärt, und erzweckt, dass ı die Benützung des k. k. Hofmineralienkabinets erlaubt wurde. ses Zugeständniss scheint 1835 widerrufen worden zu sein, und hs gelangte dadurch in eine kritische Lage, aus welcher ihn rst von Lobkowic erlöste, indem er ihn in der Stellung eines grathes vom k. k. Hof-Mineralien-Kabinete zur k. k. Hofkammer Münz- und Bergwesen übernahm. August Longin Fürst zu bkowic wurde 1797 geboren, widmete sich dem Staatsdienste, zur Zeit der polnischen Revolution Gouverneur von Galizien und n sodann zur Dienstleistung an die k. k. Hofkammer. Als nun 35 nach der Pensionirung des Präsidenten der k. k. allgemeinen fkammer Grafen Klebelsberg für das Münz- und Bergwesen e eigene Hofstelle gegründet und Fürst von Lobkowic zum ısidenten ernannt wurde, da war der Moment für selbständige wickelung und frischen Aufschwung aller mit dem Bergwesen knüpften Fächer gegeben. Es gibt kaum einen Bergdistrict in sterreich und Ungarn, welcher nicht seit der Präsidentschaft Fürsten von Lobkowic eine neue Aera datiren würde. Mehrere ırdecennien ungünstiger Verhältnisse vermochten nicht die Spuren ser Periode zu verwischen.

In dem Centrale wurde in jeder Richtung eine segensreiche itigkeit entwickelt, so auch in Bezug auf die Pflege der national- ›nomischen und wissenschaftlichen Interessen des Bergwesens. dem üblichen Arbeitsapparate, „dem Acten-Archive", wurden hrere andere Behelfe hinzugefügt, eine Fachbibliothek, ein Karten- chiv und eine Mineralien- und Gesteins-Sammlung. Wir werden legenheit haben, die Rolle der beiden ersteren Apparate später besprechen, und wenden uns nun zum Letzteren, zur Mineralien- und

[1]) Das k. k. montanistische Museum und die Freunde der Naturwissen- haften in Wien etc Wien, 1869.

Gesteins-Sammlung, zu deren Ordnung und Verwaltung Mohs a die k. k. Hofkammer berufen wurde.

Durch ein Circular wurden alle der Hofkammer nnterstehend Aemter beauftragt, was eben Interessantes von Mineralien i Anbruche war, nebst Gebirgsarten der Umgegend, zur Bildu einer grossen mineralogisch-geognostischen und einer technologisch Central-Sammlung einzusenden. Graf Breuner, der Schüler v. Mo von Graz aus, der, damals Hofrath an der Hofkammer, an der Berufu v. Mohs kaum ganz unbetheiligt war, schenkte die auf sein Reisen in England und anderen Ländern zusammengebrachte kostba Sammlung dem neuen Institute. Mohs selbst wurde in den Jahr 1835—1839 die Möglichkeit gegeben, auf zahlreichen Reisen für d Institut zu sammeln, als ihn auf einer solchen Reise 1839 Agordo der Tod ereilte. Mohs war, wie wir gleich hier cons tiren wollen, nicht blos Mineralog, sondern auch Bergmann, wie zw seiner Werke bezeugen[1]). Sein „naturhistorisches System", l welchem er sich mit Ignorirung der chemischen Eigenschaften a die physikalischen und äusseren Kennzeichen beschränkte, sov seine strenge Classificirung der mineralischen Substanzen ist all dings gegenwärtig ein überwundener einseitiger Standpunkt und lässt sich nicht läugnen, dass dies System besonders in Oesterrei wo man starre Systematik noch bevorzugte, einen fruchtbaren Bod finden musste.

Nach dem Tode von Mohs wurde sein Schüler von Gr und Freiberg, Wilhelm Haidinger, 1840 an seine Stelle beruf Obgleich er, wie aus zahllosen Stellen seiner Publication hervorgeht, seinem Lehrer stets die pietätvollste Anerkennu bewahrte, so war er doch weit entfernt, durch die Mohs'sche Metho die Wissenschaft selbst zum Abschlusse gebracht zu glauben. D Differenz in seinen Anschauungen brachte er bei Lebzeiten v Mohs nicht zum Ausdrucke, und dies dürfte dazu beigetrag haben, dass er sich durch volle 13 Jahre der wissenschaftliche Bewegung ziemlich ferne hielt[2]).

[1]) Beschreibung des Grubengebäudes Himmelsfürst bei Freiberg. Wien 1804 Anleitung zum Schürfen. Wien 1838.

[2]) Franz Ritter von Hauer, Zur Erinnerung an Wilhelm Haidinger, Jahrb. k. k. G. R.-Anstalt, XXI., 1871, pag. 32.

Bei Uebernahme der Aufgaben zeigte sich allsogleich Haidinger's weiter, auf die allgemeinen Interessen gerichteter Blick. Obgleich früher nur in streng mineralogischer Richtung thätig, setzte er doch unmittelbar den ihm anvertrauten Institute eine weitaus umfassendere, für die Weiterentwicklung im Lande ungleich wichtigere Aufgabe, als es die blosse Begründung einer wenn auch noch so vorzüglichen Schule für Mineralogie hätte sein können. Gänzlich brechend mit den damals an allen unseren Lehranstalten und in allen unseren Fachkreisen dominirenden Richtung, legte er den Schwerpunkt auf die Pflege der Geologie und namentlich auf das Studium der geologischen Beschaffenheit des Kaiserreiches, deren Kenntniss im Vergleiche mit jener der anderen europäischen Culturstaaten ziemlich zurückgeblieben war[1]). Beweis dessen sind seine Anstrengungen zur Veröffentlichung der ersten geologischen Karte der Monarchie.

Die Mineraliensammlung der k. k. Hofkammer für Münz- und Bergwesen, welcher später Haidinger den Namen Montanistisches Museum verschaffte, hatte unter andern auch den Zweck eines Lehrmittels. Von der Ueberzeugung ausgehend, dass der an der Schemnitzer Bergakademie ertheilte mineralogische und geologische Unterricht für den praktischen Beruf eines Bergmannes unzureichend war, dürfte die k. k. Hofkammer in Münz- und Bergwesen bestimmt haben, Curse für jüngere Bergbeamte in Wien zu veranstalten. Bereits unter Mohs hatte man diese beabsichtigt, doch erst unter Haidinger in sieben aufeinanderfolgenden Cursen von 1843—1849 durchgeführt. Es war anzunehmen, dass sich die Consequenzen dieser Anschauungen in der Errichtung einer centralen Bergakademie in Wien äussern würden; obgleich aber 1848 als in Folge der politischen Ereignisse in Ungarn die von Schemnitz vertriebenen Bergakademiker ihre Studien an dem montanistischen Museum beendigten, gewiss ein günstiger Moment zur Gründung einer solchen Anstalt gekommen war, überwog im entscheidenden Augenblicke der gegentheilige Einfluss, der sich nicht nur in der Beibehaltung der Schemnitzer Akademie, sondern in der Errichtung von zwei weiteren dem Centrum wissenschaft-

[1]) Franz R. v. Hauer, l. c., pag. 33.

licher Bestrebungen ebenfalls fernliegenden Montanlehranstalten Přibram und Leoben äusserte.

Der Durchführung der Idee, eine geologische Karte Gesammtmonarchie zusammenzustellen, war die Thatsache Einberufung der jüngeren Bergbeamten aus verschiedenen Länd und Bergwerksbezirken sehr günstig, denn ein Jeder von ih brachte Etwas über die Kenntniss der Zusammensetzung Umgegend seines früheren Stationsortes mit, und dieses er im Zusammenhange mit dem bereits im Druck oder Manusc Vorliegenden doch so viel Anhaltspunkte, dass ein übersichtlic Gesammtbild der Verhältnisse 1844 im Massstabe 1 : 864.000 0,000.001.15 veröffentlicht werden konnte.

Ein weiteres Verdienst Haidinger's ist die Begründung ersten naturwissenschaftlichen Vereins in Oesterreich, der Freu der Naturwissenschaften, und der durch Subscription an Tageslicht geförderten Berichte und Denkschriften der „Freu der Naturwissenschaften". Es ist ungemein lehrreich, die Schwie keiten, welche hier überwunden werden mussten, von Haiding selbst zu hören, und ich verweise diesbezüglich auf sein ber angegebenes Werk „Das k. k. Montanistische Museum etc.", w auch angedeutet ist, in wie weit Haidinger und die von ihm Creirung des Vereines gethanen Schritte zur Gründung k. Akademie der Wissenschaften Anlass gaben.

Nach dem bereits 1841 erfolgten Tode des Fürsten Lobkowitz schloss sich nun wieder die unabhängige Stell des österreichischen Bergwesens, da sein Nachfolger Freiherr Kübeck, welcher bereits Präsident der k. k. allgemeinen H kammer war, nun auch zum Präsidenten der k. k. Hofkammer Münz- und Bergwesen ernannt wurde. Aber auch Haiding und seinen Tendenzen kam dieser Wechsel sehr ungelegen, ind nun die auf die bergmännische Praxis bezughabenden Rücksicht in den Vordergrund gestellt wurden; desto günstiger gestaltet sich aber die Verhältnisse, als am 21. November 1848 der Gönner u Freund der naturwissenschaftlichen Bestrebungen, der langjähri Arbeitsgenosse und nahe Verwandte Haidinger's Ferdinand Edl von Thinnfeld an die Spitze des Ministeriums für Lande cultur und Bergwesen gestellt wurde. Es handelte sich u eine Reorganisation des Montanistischen Museums, da aber Freihe

von Thinnfeld, wie es in dem betreffenden von Haidinger veröffentlichten Decrete[1]) heisst, für das Montanistische Museum eine andere höhere, für das öffentliche Interesse viel wichtigere und für den österreichischen Kaiserstaat würdigere Aufgabe vorschwebt, als es jene einer directen, wenngleich sublimeren Lehranstalt ist, wurde Haidinger aufgefordert, einen vollständig ausgearbeiteten Organisationsplan zu einem geologischen Institute zu verfassen, wie es andere Länder, namentlich England, bereits besassen. „Ein solches permanentes Institut auch in Oesterreich hervorzurufen", heisst es weiter in dem Decrete, „liegt in meiner Absicht, und da dasselbe mit dem Bergbaue auf das Innigste verbunden wäre, in den Aufschlüssen des Bergbaues, den vielen Grubenkarten und Sammlungen bei den montanistischen Unternehmungen aber die sicherste Fundgrube ihres Wirkens vor sich hat, da das montanistische Museum diesfalls schon so viele schätzenswerthe Arbeiten geliefert hat, und bereits im Besitze so vieler Behelfe für diese Zwecke steht, so kann das beabsichtigte, grossartige Reichsinstitut für Geognosie und Geologie in keine andere Hände, als in jene des k. k. Montanistischen Museums gelegt werden".

Haidinger war, wie bereits erwähnt, vorwaltend nur Mineralog, er hatte aber seit dem Jahre 1843 an Franz R. von Hauer, der vorwaltend die Paläontologie und Geologie pflegte, eine willkommene Ergänzung. Nachdem nun F. R. von Hauer vor Kurzem von einer auf Kosten der k. k. Akademie gemeinschaftlich mit Dr. Hörnes ausgeführten Reise nach Deutschland, England, Frankreich und der Schweiz, welche hauptsächlich das Studium der Einrichtung der geologischen Anstalten zum Zwecke hatte, und dessen Bericht ich häufig anzuziehen die Gelegenheit fand, zurückgekehrt war, so wurden seine Erfahrungen bei dem von Haidinger vorgelegten Organisationsentwurfe gewiss berücksichtigt. Der allerunterthänigste Vortrag des Ministers für Landescultur und Bergwesen an Seine Majestät erfolgte am 22. October 1849, ist im Jahrbuche der geologischen Reichsanstalt auf der ersten Seite vollinhaltlich abgedruckt, und kann als das Gründungsstatut der Anstalt, welche durch Allerhöchste Entschliessung vom 15. November 1849 creirt wurde, betrachtet werden.

---

[1]) Das Montanistische Museum etc., pag. 129.

Die bei der Gründung der Anstalt ausschlaggebenden Grundsätze, der Zweck derselben, und die zu seiner Errichtung vorgeschlagenen, von allerhöchster Stelle genehmigten Mittel, Alles dies in der Gründungsurkunde Dargestellte deutet darauf hin, dass die Wahrung und Pflege der national-öconomischen Interessen den Ausschlag gab. Die damalige Zeitströmung, das Ministerium, von welchem der Impuls ausging, sowie der Umstand, dass vor Kurzem zur Pflege der abstracten Wissenschaft die k. Akademie gegründet wurde, können uns keinen Augenblick darüber in Zweifel lassen, dass die Tendenz der neuerrichteten Anstalt nicht die selbstzweckliche Wissenschaft, sondern die Anwendung derselben zu national-öconomischen Zwecken bilden sollte. Allerdings ist dieser Grundsatz nicht ausdrücklich ausgesprochen; allein nach Verlauf von einigen Jahren, als das Weiterbestehen der Anstalt unter dem Ministerium Goluchowsky in Frage gestellt war, gab eben die ausdrückliche Hervorhebung der national-öconomischen Interessen, zu deren Förderung bestimmt sich die Anstalt erklärte, den Ausschlag, so dass von der projectirten Unterstellung derselben unter die k. Akademie der Wissenschaften Umgang genommen wurde. Bereits 1853 wurde das Ministerium für Landescultur und Bergwesen aufgelöst, die meisten Agenden desselben mit dem Finanz-Ministerium vereinigt, die k. k. geologische Reichsanstalt hingegen unter das von Freiherrn A. v. Bach geleitete Ministerium des Innern gestellt. Da dieser gleichzeitig der Curator der k. Akademie war, so ist dieser Umstand dazu benützt worden, beide Institutionen zusammenzuverschmelzen, und Grafen Goluchowsky, als Nachfolger von Freiherrn v. Bach, fiel die Aufgabe zu, den Antrag vor dem 1860 einberufenen verstärkten Reichsrathe zu vertreten. Die Debatte, die sich über diesen Gegenstand entspann, hat den Standpunkt wesentlich geklärt. Man unterschied deutlich die abstracte Tendenz der Akademie von der praktischen Tendenz der geologischen Reichsanstalt, und innerhalb dieser Letzteren die Pflege der Geologie als solche, sowie ihre Anwendung zu national-öconomisch wichtigen Zwecken. Es wurde mehrfach der Wunsch ausgesprochen, die Anstalt wieder unter die oberste Behörde für Montan-Angelegenheiten zu setzen, und schliesslich mit Stimmenmehrheit beschlossen, den allerunterthänigsten Antrag zu stellen, die geol. Reichs-Anstalt in ihrer früheren Selbstständigkeit und

ganisation zu belassen. „Die vorzugsweise praktische ichtung des Institutes gegenüber der rein theotischen der Corporation behielt die Oberhand“, wie aidinger selbst zugestand[1]), und durch die Allerhöchste Entaliessung vom 15. Mai 1861 war der Fortbestand und die Selbstındigkeit der Anstalt gesichert. Sie erschien, um mit Haidinger's orten zu reden (l. c. pag. 167), „als selbstständiges, wissenschafthes Institut für die geologische Kenntniss des Landes, während : von derjenigen Abtheilung praktischer Beschäftigungen sich sondert fand, in deren Schooss sie ihre Entstehung gefunden“. e blieb bis 1870 im Verbande mit dem Ministerium des ınern, wurde sodann in den Ressort des Ministeriums für ultus und Unterricht gestellt, während das Montanisticum s 1870 bei dem Finanzministerium verblieb, um sodann zu n Agenden des neuerrichteten Ackerbauministeriums zu langen. Dass diese Trennung der beiden Agenden auf die mit orliebe gepflegte Richtung der geologischen Anstalt, nämlich auf e Pflege der selbstzwecklichen Geologie von Einfluss gewesen, ıd dass dabei die Ausübung der Geologie zu national-öconomisch chtigen Zwecken mehr in den Hintergrund getreten, ist allgemein kannt. Besonders ist die Anwendung und die Pflege der Geogie zu bergmännischen Zwecken durch diese Gestaltung der Verltnisse verkürzt worden, eine Richtung, der zur Liebe seinerzeit e vortrefflichen Institutionen von Seite der Hofkammer für Münzıd Bergwesen, die Mineralsammlung, das später sogenannte Monnistische Museum, die Fachbibliothek, das Kartenarchiv gegründet ırden. Die Sammlungen des Montanistischen Museums gingen an e geologische Reichsanstalt über, und damit auch das Centrum, ı welches sich die Bestrebungen für die angewandte Geologie ystallisiren könnten, wogegen die Richtung selbst an der geogischen Anstalt nicht mehr Pflege fand. Man durchblicke die haltsverzeichnisse der Verhandlungen, Abhandlungen und Jahrcher der geologischen Reichsanstalt, und man wird finden, dass t geringen Ausnahmen (wie z. B. mancher Arbeiten M. V. pold's) die Mitglieder der Anstalt blos die stratigraphische

[1]) Ansprache am Schlusse des dritten Quinquenniums der k. k. geolog. ichsanstalt vom 8. November 1864, pag. 168.

Richtung cultivirten. Dieser Umstand erklärt es zur Genüge, dass die dem Dilettantismus anheimgegebene Minerallagerstätten-Kenntniss in ihrer Entwicklung auf einem sehr primitiven Standpunkte zurückbleiben musste, während sich die übrigen Richtungen der Geologie, darunter besonders die Stratigraphie, der Pflege einer ganzen organisirten Anstalt zu erfreuen hatte, und mithin auch die überraschendsten Fortschritte machen musste. Es ist natürlich, dass über diese Vernachlässigung einer nicht nur national-öconomisch wichtigen, sondern auch wissenschaftlich vielversprechenden Richtung Klagen laut wurden, vermischt mit Seufzern über den gleichzeitigen Verfall der Montanindustrie und speciell des Metallbergbaues in unserem Vaterlande.

Wer erinnert sich bei uns nicht jener Aeusserung, die Seine Excellenz der damalige k. k. Unterrichtsminister Dr. v. Stremayer gelegentlich der Feier des 25jährigen Bestehens der k. k. geologischen Reichsanstalt bei dem Festbankete am 5. Jänner 1875 machte, in welcher er es als eines der grössten Verdienste der Anstalt bezeichnete, die philiströs-praktische Auffassung gleich einer der Schlangen des Herkules erdrückt zu haben. Darüber blieb wohl Niemand im Zweifel, dass hiemit jene Richtung gemeint sei, welche einst die Wiege der geologischen Wissenschaft bildete und nun, nachdem diese zur stattlichen Grösse herangewachsen, ohne Rücksicht auf ihre wissenschaftliche und national-öconomische Bedeutung in den Hintergrund gestellt werden soll.

Die ausserhalb der Anstalt liegenden Bestrebungen zur Pflege der geologischen Aufnahmen sind ziemlich zahlreich, selbst wenn wir die von Einzelnen durchgeführten Arbeiten nicht berücksichtigen.

In Böhmen, wo die systematischen Aufnahmen der geologischen Anstalt 1862 beendigt wurden, hatte man sich der Resultate bald bemächtigt. Obwohl man bei den neuentstandenen Provinzialvereinen, wie z. B. dem geologisch-montanistischen Vereine für das Erzgebirge in Joachimsthal und dem geologischen Riesengebirgsverein in Starkenbach mehr guten Willen als ausgiebige Thaten zu verzeichnen hat, so sind sie doch ein Zeichen, welche Vorliebe die Geologie im Lande erweckte.

Man kann von Böhmen nicht sprechen, ohne der Verdienste zu erwähnen, welche sich J. Barrande für seine durch etwa

7 Jahre fortgesetzten Studien der Silurformation in Central-Böhmen :worben hat. Seine Ausdauer und die glänzenden Resultate seiner rbeiten wirkten anregend auf zahlreiche Geologen und Freunde ›r Naturwissenschaften. Ein kleiner, aber rühriger Kreis dieser änner, deren Mittelpunkt das Landesmuseum war, versuchte ›reits 1856 ein systematisches Studium der Naturverhältnisse von öhmen zu ermöglichen, allein erst im Jahre 1863 gelang es durch e Vereinigung zweier Comités, aus der naturwissenschaftlichen ection des böhmischen Museums und aus der k. k. patriotisch-:onomischen Gesellschaft von Böhmen ein Organ für die naturissenschaftliche Durchforschung des Landes zu :haffen. Die Arbeiten beziehen sich auf: 1. Orographie, respect. [ypsometrie, 2. Geologie und Agronomie, 3. Botanik, 4. Zoologie, . Meteorologie, 6. Chemische Untersuchungen.[1] Die Geldmittel 'urden durch Dotationen der beiden genannten und anderer Gesell-:haften, sowie durch eine Subvention des böhmischen Landtages ısammengebracht, und betrugen etwa 6000 bis 8000 fl. jährlich. [it diesen verhältnissmässig geringen Mitteln ist der Angriff einer › ausgedehnten und weitschichtigen Aufgabe nur dadurch möglich, ass alle thätigen Mitarbeiter auf ein Honorar verzichten, und ch blos mit der Vergütung der Reisekosten begnügen.

Die geologische Abtheilung des Unternehmens schliesst sich n den Standpunkt an, der durch die Aufnahmen der k. k. geo-›gischen Reichsanstalt geboten wurde, und sucht besonders in wei Richtungen hinzuarbeiten. Erstens eine genügend detaillirte eologische Karte für agronomische Zwecke, also mit besonderer erücksichtigung der Ackerkrume und der Dammerde zu liefern, nd zweitens geologische und paleontologische Detailstudien, esonders die Ausbeutung der Petrefacten-Fundorte zu bezwecken.

Obwohl die Aufnahme der Bergwerke nicht im Vordergrunde er geologisch-agronomischen Arbeiten steht, so sollen doch nach [öglichkeit alle Bergwerke des Untersuchungsgebietes aufgenommen 'erden (l. c. pag. 28). Der Massstab der publicirten hypsome-rischen und geologischen Karte beträgt 1 : 200.000 = 0,000.005.

Nebst Böhmen haben sich auch geologische Vereine für Mähren und Inneröstereich gebildet. Aus Letzteren entstand

[1] Erster Jahresbericht über die Wirksamkeit der beiden Comités für die naturwissenschaftliche Durchforschung von Böhmen im Jahre 1864.

sodann der Geognostisch-montanische Verein für Steiermark. Er wurde 1847 unter dem Protectorate von Erzherzog Johann in's Leben gerufen. An den Aufnahmen betheiligten sich 1847—1862 nebst eigenen Vereins-Commissären (A. v. Morlot, Dr. A. J. Andrae, Dr. F. Rolle, Th. v. Zollikofer) und Mitgliedern (A. v. Schoupe, A. v. Miller, F. Seeland, V. Pichler), auch 1863—1864 Mitglieder der k. k. geologischen Reichsanstalt (Franz R. v. Hauer, M. V. Lipold, Fr. Foetterle D. Stur, F. v. Lidl, H. Wolf). Die Ergebnisse des Vereines werden durch die von D. Stur herausgegebene Karte des Herzogthums Steiermark im Masse von 1 : 300.000 = 0,000.003·3, durch D. Stur's Werk „Die Geologie Steiermarks", und durch die Sammlungen repräsentirt, welche nach der 1874 erfolgten selbstbeschlossenen Auflösung des Vereines dem Grazer Johanneum übergeben wurden.

Aehnlich verhält es sich mit dem Werner-Vereine zur geologischen Durchforschung von Mähren und Schlesien, welcher 1851 gegründet wurde, und sich nach dem Zustandebringen der vorwaltend von Mitgliedern der geologischen Reichsanstalt aufgenommenen und von F. Foetterle im Masse von 1 : 208.000 = 0,000.003·5 herausgegebenen geologischen Karte der Markgrafschaft Mähren und des Herzogthums Schlesien 1867 auflöste.

Vom grössten wissenschaftlichen Werthe für Mähren und Schlesien, sowie für das angrenzende Galizien sind die Arbeiten Hohenegger's, die hier wegen der bei der Aufnahmsarbeit befolgten Methode und des praktischen Zweckes eine besondere Erwähnung verdienen. Die Erzherzoglich-Albrecht'schen Eisenwerke, deren Director Hohenegger war, sind auf verhältnissmässig dünne, bald erschöpfte Lager von Sphärosiderit, in gewissen Gliedern des einförmigen Karpathensandsteingebietes angewiesen, und es handelte sich um die geologische Fixirung der Niveaus behufs leichterer Auffindung ihrer Fortsetzungen, nach denen die Lagerstätte an einem Punkte erschöpft worden war. Hiedurch war man genöthigt, eine möglichst in's Detail gehende, genaue geologisch bergmännische Aufnahme der Gegend durchzuführen. Es geschah auf die Art, dass Bergschüler oder andere brauchbare, aber keine grossen Ansprüche erhebenden Individuen ausgesendet wurden, die faktisch zu Tage ausgehenden Gesteine zu

ıgrenzen, auf einer durch Reduction der Katastral-Aufnahmen wonnenen Karte darzustellen, Streichen und Fallen abzunehmen, steinsproben zu sammeln und nach etwaigen Petrefacten sorgtig zu forschen. Auf Grund dieser mechanischen Vorarbeiten r Hohenegger und Fallaux sodann im Stande, seine mustertigen, objectiven Aufnahmen durchzuführen, deren Ergebniss die sis unserer Kenntnisse des karpathischen Gebirgszuges bildet [1]).

In der Bukowina haben wir selbstständige Aufnahmen durch rrn B. Walter zu verzeichnen. Sie erstrecken sich auf den ganzen zdistrikt der südlichen Bukowina, dem Terrain, worauf die nunhr vom griechisch-orientalischen Religionsfonde in der Bukowina triebene Bergbauindustrie umgeht. Die Aufnahmen geschahen f Generalstabskarten im Originalmasse, waren auf ein kleineres ass reducirt in der Wiener Weltausstellung exponirt, und wurden äter in die Aufnahmen der geol. Reichsanstalt einbezogen.

Ungarn. Die Aufnahmen der k. k. geologischen Reichsanstalt Ungarn reichten bis zum Jahre 1871 und umfassten den Nordosten s Landes, sowie im Süden das Terrain der Militärgrenze. Im Jahre 168 wurde vom königl. ung. Gewerbs- und Handels-Ministerium ne geologische Commission gegründet, welche zu der durch die llerhöchste Entschliessung vom 18. Juni 1869 gegründeten selbständigen königl. ung. geologischen Anstalt führte. Dieses ıter der Direction von Max von Handtken stehende Institut ıt mit seinen Detailaufnahmen an drei verschiedenen Orten des andes begonnen. Es wird dabei das Princip verfolgt, gleichartige ebirgscomplexe separat zu behandeln und keine eigentlichen Jahresrichte, sondern die Resultate der abgeschlossenen Aufnahmen in esen Complexen zu publiciren. Die kartographische Basis der ıgarischen Aufnahmen ist natürlich dieselbe, wie die der österichischen Arbeiten (alte und neue Militäraufnahmen in dem respecven Masse $\frac{1}{28.800}$ = 0,000.034·7 und $\frac{1}{25.000}$ = 0.000·04); nur ist die ufnahmsmethode etwas objectiver und die Resultate werden in leductionen publicirt.

Siebenbürgen. Die Uebersichtsaufnahmen über das ganze and wurden von der k. k. geolog. Reichsanstalt durchgeführt,

---

[1]) Hohenegger: Die geognostischen Verhältnisse der West-Karpathen. Gotha 1861. Fallaux: Sitzungsber. d. k. Akad. XXVI, 2. Abth.

allein seitdem wurden mehrere Gegenden detail aufgenommen. So der Braunkohlen-District im Zsilthale von Dr. C. Hoffmann, das Széklerland von F. v. Herbich und meine Arbeiten im Kővárer Districte mit etwa 700, in dem Rodnaer-Districte mit 1.000, im siebenbürgischen Districte mit 2.500, zusammen mit etwa 4.200 Quadrat-Kilometer. In ersterer Gegend war es das Kohlenvorkommen, in den beiden letzteren das Erzvorkommen, welche mich, um den Zusammenhang der gleichartigen Erscheinungen kennen zu lernen, zu diesen Aufnahmen bewogen hatten. Da damals die Generalstabskarten für Siebenbürgen noch nicht existirten, war ich genöthigt, mir auf eine sehr mühsame, theilweise auf selbstständige Aufnahme basirte Operation die topographische Grundlage zu verschaffen. Die Resultate dieser Arbeiten sind in der geol. Uebersichtskarte der österr.-ung. Monarchie von F. v. Hauer bereits berücksichtigt.

Geologische Aufnahms-Methoden.

Nachdem wir den Unterschied in den Zielen der Geologie als selbständige Wissenschaft und den zur geologischen Aufnahme des Landes eingesetzten Anstalten kennen gelernt haben, bleibt uns noch übrig, von den in verschiedenen Ländern bestehenden Einrichtungen die zweckmässigsten hervorzuheben. Wir haben gesehen, dass es die Förderung der national-öconomischen Interessen ist, was die Staaten zu der Errichtung und Erhaltung dieser Anstalten bestimmt, und auch zugleich wahrgenommen, dass vielfach die Tendenz vorhanden ist, diesen speciellen Zielen die allgemeinen Ziele der Geologie zu substituiren. Der Process ist in verschiedenen Ländern zu einem verschiedenen Grade gediehen. In einigen Staaten hat man die Wandlung wegen der Allmäligkeit, in welcher sie sich vollzogen hat, nicht gemerkt, während die Legislatur anderer Staaten diesem Processe frühzeitig ein Halt gebot, und das Zurückgreifen auf das ursprüngliche Programm energisch forderte.

Was das ursprüngliche Programm betrifft, so finden sich darin bei den meisten Anstalten die praktischen Zwecke erwähnt, manchmal allerdings nur in unbestimmten Andeutungen, oft aber auch in einer ganz klaren, Zwecke und Mittel präcisirenden Weise, wie z. B. in dem Programme der geologischen Landesuntersuchung des Königreiches Sachsen und der Second geological Survey of Pensylvania. Während im ersten Falle die Vernach-

igung der praktischen Zwecke und die durch Rücksichtnahme den Geschmack des grossen Publicums bedingten Wandlungen ht und unvermerkt vor sich gehen können, würden Abweichungen letzteren Falle sofort bemerkt und von den betreffenden Interesen gerügt werden.

Nebst der Tendenz einzelner geologischer Anstalten, sich ihre issermassen einförmige Aufgabe interessanter zu gestalten, der tischen, oft mit Verantwortung verbundenen Thätigkeit mögt auszuweichen, herrscht zuweilen auch die Sucht, die Beendig der Aufnahmen möglichst in die Ferne zu schieben, um die er der Anstalten gewissermassen zu säcularisiren. Während m Interesse der Regierungen gelegen ist, dass die geologischen nahmen möglichst rasch und in möglichst definitivem Charakter Vollendung gelangen, suchen diese Anstalten aus leicht begreifen Gründen ihre Aufgaben auszudehnen, ins Abstrakte zu ziehen, proclamiren überhaupt das Princip, dass die geologische Aufme wegen der steten Veränderlichkeit der Zahl der Aufschlüsse der Fortschritte in der principiellen Auffassung eigentlich nie Abschluss kommen könne. Dies zugegeben, muss man nur ersuchen, ob die so weitläufigen und kostspieligen Anstalten in That eine ewige Dauer haben sollen, oder ob sich die Sache ohl zum Vortheile des Staatssäckels, als auch der wissenschaften und national-öconomischen Interessen nicht vereinfachen liesse.

Diese Frage hat man in Amerika bei den Anstalten mit emerer Dauer und strictem Programme bereits gelöst, wie uns 3. die Geschichte der Aufnahmen von Pensylvanien belehrt. n ist sowohl der Wandelbarkeit der Aufschlüsse als auch der senschaftlichen Auffassung wohl bewusst, und stellt die Anforung nach einer den momentanen Aufschlüssen und dem genwärtigen Entwicklungs-Stadium der Wissenschaft sprechenden Aufnahme, welche in bestimmter Zeit und mit timmten Unkosten durchzuführen sei, wobei sich die Legislatur behält, später einmal, wenn sich beide Factoren wesentlich indert haben werden und eine neue Aufnahme nothwendig wird, selbe sodann durchführen zu lassen, die Studien in der Zwischenit dem Privatfleisse der Interessenten überlassend.

Noch viel zweckmässiger lässt sich obiger Anforderung dadurch nügen, dass man einer extra zu dem Zwecke organisirten Anstalt

die Aufgabe stellt, durch Befolgung rationeller Methoden die momentanen Aufschlüsse und das gegenwärtige Stadium der geologischen Kenntnisse erschöpfend eine Aufnahme durchzuführen, die Evidenzhaltung über beide veränderliche Factoren einer aus wenigen Mitgliedern bestehenden minder kostspieligen ständigen Commission übertragend, ein Modus, wie er z. B. in Sachsen beabsichtigt wird.

Um aber die Rationabilität einer das ganze Land begreifenden Aufnahme beurtheilen zu können, ist es nothwendig, in die einzelnen Aufnahmsmethoden näher einzugehen.

Vor Allem muss in dem aufzunehmenden Lande, wenn es geologisch noch wenig bekannt ist, eine provisorische Uebersichts-Aufnahme durchgeführt werden, um die zur definitiven Detail-Aufnahme nöthige Eintheilung der Arbeiten treffen zu können. Nun ist es aber für das Schlussresultat nicht gleichgiltig, wie man dabei vorgeht. Während in der ersten Art von Aufnahmen die subjectiven Anschauungen des einzelnen Geo logen genügen, sollen die Arbeiten der Detail-Aufnahme, abgesehe von ihrer Vollständigkeit zugleich auch möglichst objectiv sei d. h. blos die ursprünglichen Beobachtungen, die jederzeit corrigirb und ergänzbar sind, enthalten. Wenigstens sollen, um nutzlos Wiederholungen vorzubeugen, die objectiven Beobachtungen v den subjectiven Schlüssen getrennt werden. Diese Principien werd aber häufig ausser Acht gelassen, und die geologischen Detailkart dadurch, dass factische Beobachtungen mit ausgedehnten Schlus folgerungen auf dem Originale vermengt werden, zu rein subjectiv Anschauungen gestempelt. Vermehren sich die Aufschlüsse od ändert sich der fundamentale Stand dieser oder jener Anschauun so bleibt nichts Anderes übrig, als die alte Aufnahme für gänzli unbrauchbar zu erklären, und die ganze Gegend frisch aufz nehmen. Auf diese Art vorgehend, wird man mit der Aufnahn grösserer Gebiete allerdings nie fertig. An diesen misslichen Ve hältnissen trägt wohl auch die Einseitigkeit der herrschenden Ric tung, die mit Ausserachtlassung zahlreicher anderer Gesichtspunkt vorwaltend nur die Bestimmung des geologischen Alters der Schicht vor Augen hat, Schuld. Die Altersbestimmung hat allerdings in einigen Fällen, so z. B. für den Kohlen-Bergbaubetrieb, auch ein praktisches Interesse, wobei aber mit Ausschluss aller zu weit-

den Speculationen der jeweilige Stand der möglichst objectiv
enen Aufschlüsse festgehalten werden muss.
Die Darstellung der objectiven Aufnahmsmethode wird in der
grössere Lücken in der Verzeichnung aufweisen, welcher
ınd zwar die Uebersicht der Gesammtresultate erschwert, die
hbarkeit der Karten aber sowohl was wissenschaftliche als
praktische Zwecke betrifft, bedeutend erhöht. Die Ueber-
chkeit kann durch Ausfüllung der Lücken nach subjectivem
sen des Einzelnen erreicht werden, allein es dürfen dabei
riginal-Beobachtungen nicht verwischt werden. Dies kann
rzielen, wenn die Combination entweder auf der Originalkarte
i für die beiden Kategorien der Verzeichnung verschiedene
hnungen gewählt werden) oder auf einer zweiten, speciell
ı Zwecke gewidmeten Darstellung vorgenommen wird.
Durch diesen Vorgang wird eine Sammlung der Original-
:htungen erzielt, die später, wenn sich die Aufschlüsse ver-
ı, ergänzt, und wenn sich der Stand der principiellen Auf-
; ändert, corrigirt, also überhanpt in Evidenz erhalten werden
und der dritten Art von geologischen Arbeiten, der **Ream-
.ons- oder Evidenzhaltungs-Aufnahmen** zur Basis zu
hat. Diese Arbeiten haben zuerst den Zweck die neuen
lüsse ins Auge zu fassen, also sowohl die Ephemeren, wie
eim Baue von Eisenbahnen, Canälen etc., wie auch die
ıirlichen, wie die des Bergbaubetriebes, ferner aber auch
rch die Aenderungen in der principiellen Auffassung beding-
ırrecturen der objectiven Detail-Aufnahmen durchzuführen.
wir die Arbeiten der verschiedenen geologischen Anstalten
so werden wir zwar finden, dass diese rationelle Methode
.och nirgends strikte durchgeführt ist, dass sich aber einzelne
ımsresultate diesem Ziele nähern. Ich erinnere an die
en der Anstalten von Grossbritannien und Sachsen, welch'
re auch die sogenannte abgedeckten Karten durchgeführt
h. Darstellungen, in denen man sich die Dammerde und die
en Anschwemmungsgebilde abgehoben denkt, um den wahr-
lichen Zusammenhang der in der Detailkarte einzeln aus-
edenen Aufschlüsse zu erhalten.
Sämmtliche geologische Aufnahmsmethoden sind, insofern
gleichzeitig topographische Arbeiten betrieben werden, von

den bereits durchgeführten topographischen Aufnahmen, und die Durchführung der objectiven Methode von der Grösse der Massstäbe und der Vollkommenheit der Darstellung dieser topographischen Grundlage bedingt. In ersterer Beziehung bietet der Massstab der Ordonance Survey von Grossbritannien, wo der Kilometer durch ca. 95^{mm} repräsentirt wird, ein beneidenswerthes Muster; in letzterer Beziehung ist aber bei dem allgemeinen Aufschwung, den die Kartographie in und ausserhalb Europa genommen hat, in den meisten Ländern vorgesorgt worden. So z. B. lassen unsere österreichischen neuen Militäraufnahmen 1 : 25000 oder 1 Kilometer = 40^{mm} mit ihrer doppelten Terrainsdarstellung durch Schraffirung und Höhencurven wenig zu wünschen übrig, und man kann im Allgemeinen sagen, dass sich Karten in diesem Massstabe und dieser Vollkommenheit der Darstellung zur geologischen Detailarbeit ganz vorzüglich eignen. Allerdings wird in einzelnen Localitäten, wie z. B. in den Bergrevieren, die Ausscheidung eines grösseren Details nöthig; in diesem Falle muss man zu den im Masse 1 : 2880 oder 1 Kilometer = 347^{mm} ausgefertigten Katastralkarten, welche sich unter Benützung der neuen Militäraufnahme leicht in jeder Richtung ergänzen lassen, greifen. Auf dieser letzteren Grundlage lassen sich in den meisten Fällen auch die Grubenaufschlüsse verzeichnen, wie meine in mehreren Bergdistrikten durchgeführten Aufnahmen beweisen; selbst wo ein noch grösserer Massstab nöthig wird, lässt sich die Basis aus diesen und den Grubenkarten ohne besondere Schwierigkeiten ableiten[1]). Sollten, wie es in vielfacher Beziehung wünschenswerth ist, die Bergbauaufschlüsse bei den systematischen Aufnahmsarbeiten der geologischen Anstalten eine Berücksichtigung finden, so wird man speciell bei uns in Oesterreich, ebenso wie in andern Fällen in die Katastralkartenbasis eingehen müssen.

Die Vortheile, welche eine strict objectiv durchgeführte Detail-Aufnahme des Landes für die Wissenschaft und Praxis haben müsste, liegen auf der Hand; ebenso die Vortheile, die dem Staat und der Gesellschaft durch die direct zum Ziele führende und möglichst bald zu beendigende Arbeit erwachsen; es erübrigt mir noch zu sagen, dass die Durchführung dieser Methode nicht

---

[1]) Vergleiche F. Pošepný, über montangeologische Kartirungsmethoden. Jahrb. der k. k. Montanlehranstalten. 1872.

tspieliger sein kann, als die auf subjectiven Erhebungen beruden, und mithin häufig Wiederholung nöthig habenden Methoden. genaue Ausscheidung der Details reducirt sich nämlich vielfach eine fleissige Begehung des Terrains, also auf eine gewissersen mechanische Arbeit, zu deren Durchführung keine eigentin Fachgeologen nothwendig sind. Es genügt, wenn eine grössere ahl von geschulten Hilfsarbeitern unter die Leitung eines tigen Fachmannes gestellt wird, ähnlich wie dies bei den alichst bekannten Aufnahmsarbeiten Hohenegger's in Schlesien im Krakauischen geschah, und wie dies theilweise auch bei britischen und sächsischen Aufnahmsarbeiten der Fall Die geringeren Ansprüche, welche die Hilfsarbeiter zu erheben nögen, und die Raschheit, mit welcher die Arbeiten zum chlusse eilen, sind wohl Garantien einer mit verhältnissmässig iger Kosten verbundenen Durchführung; der leitende Geologe innt aber dadurch, dass ihm der ermüdende Theil der Arbeiten nommen wird, desto mehr Zeit für eingehendere Studien einer hoffnungsreicher Aufschlüsse. Die augenscheinlichen Vortheile es Vorganges bewogen mich auch, denselben bei der Detail-Aufne der geologischen Verhältnisse und der Mineralressourcen der Oesterreich-Ungarn occupirten Länder, Bosnien und Herzogowina, effenden Ortes anzuempfehlen. Es ist nämlich eine neue topohische Aufnahme dieser Länder unvermeidlich und gleichgiltig dieselbe durch den Militärkataster oder durch Mappeure des :. militär-geographischen Institutes geschieht, immer könnte bei ger Instruction die objective geologische Detail-Aufnahme nach Muster von Hohenegger durch dieses Corps gleichzeitig der topographischen Grundlage, mit verhältnissmässig geringen ten und in der möglichst kürzesten Zeit (d. h. schon während topographischen Aufnahme selbst) gewonnen werden.

Die Aufgaben der Bergbaukunde.

Der Bergbau, ein auf die Gewinnung mineralischer Rohlucte basirter Industriezweig, hat eine Reihe von Eigenthümlichen aufzuweisen, welche die Ursache seiner isolirten Stellung er den übrigen Industriezweigen und unter den verschiedenen en der menschlichen Thätigkeit sind. Schon der Umstand, dass Bergbau vorzüglich unter der Erdoberfläche, also in

einem der menschlichen Existenz feindlichen Medium seine Thät
entfaltet, entfernt denselben von den auf die Erdoberfläche gebun
Beschäftigungen, erschwert das Verständniss, die Beurtheilung
Würdigung der Werke des Bergmanns von Seite seiner Mitmens
In Folge davon traten die Bergleute desto näher aneinander, bil
im Mittelalter eine förmlich abgeschiedene Kaste und überh
eine bis in die neuere Zeit sich erhaltene, durch einen ausgez
neten Corpsgeist characterisirte Gesellschaft. Was diese der M
zahl der Menschen fremd erscheinende Beschäftigung, sowie
Umfang der dabei in Verwendung kommenden Kenntnisse betr
lässt sich der Bergbau mit keiner andern Thätigkeit besser v
gleichen, als mit jener des Seemannstandes. Beide bilden ei
sich abgeschlossenes Ganzes, dessen Selbstständigkeit sogar bis
Bildung und Anerkennung eigener Rechtsverhältnisse führen mu

Aber auch innerhalb der Thätigkeiten, die auf die Erzeug
von Rohproducten der drei Naturreiche hinzielen, behauptet
Bergbau seine Selbstständigkeit, wenn er auch aus theoretis
Gründen mit der Rohproduction aus den zwei organischen Rei
in Verbindung gebracht wurde. Das unorganische Reich ist
reproductiv, seine Mineralschätze, einmal dem Boden entnom
ersetzen sich nicht. Die Bildung des mineralischen Rohprod
ging äusserst langsam vor sich, hingegen zeichnet es sich d
eine besondere Beständigkeit und eine lange Dauer aus.
Ausdruck „Production" hat somit bei dem Bergbaue eine
andere Bedeutung als bei der Land- und Forstwirthschaft und
mineralische Rohproduct hat mit dem Organischen keine w
schaftliche Aehnlichkeit. Darum sind der Bergbau einerseits,
Land- und Forstwirthschaft anderseits zwei Gruppen von Bes
tigungen, die mit einander fast gar nichts gemein haben.

In allen Fällen, wo das mineralische Rohproduct auf
Oberfläche liegt, ist seine Besitzergreifung und Gewinnung ke
besonderen Schwierigkeiten unterworfen, und es wird dahe
manchen Ländern der Steinbruch-, Ziegelei-, Seifen-Betrieb
nicht zum Bergbaue gerechnet. Anders verhält es sich, wo
nutzbare Fossil unter der Erdoberfläche seinen Sitz hat;
Erkenntniss seiner Existenz, seine Habhaftwerdung, Gewinnung
Verfolgung nimmt eine Reihe von Hilfsmitteln in Anspruch, w
Einige nur durch langjährige, selbstständige Erfahrung gewo

rden konnten, während Andere einfach den verschiedensten issenschaften und Kenntnissen entnommen sind. Alle diese Hilfsittel fasst nun die Bergbaukunde zu einem Ganzen zusammen, id die Lehren und Erfahrungen derselben kommen überhaupt sch überall da zur Anwendung, wo man aus irgend einem Grunde a das Erdinnere einzudringen bemüssigt ist, so bei Brunnengrabungen, funnelbauten, Bohrungen u. dgl. In einigen Fällen ist das gewonnene Rohproduct sofort Kaufmannsgut und Handelswaare, so z. B. das fossile Brennmaterial. In andern Fällen muss es erst durch eine mechanische Manipulation gereinigt und geläutert werden, durch lie sog. Aufbereitung. Häufig wird aber eine chemische Verıderung des Rohproduktes nothwendig, um es zu Kaufmannste umzugestalten, und dann schliesst sich eine eigentlich in das reich der chemischen Technologie gehörende Operation die ırhüttung an.

Die montanistischen Kenntnisse betreffen nebst verschieen Hilfsfächern hauptsächlich drei Manipulationszweige, den rgbau-, die Aufbereitungs-, und die Hüttenkunde. s uns besonders interessirt, ist die erstgenannte Summe von ıtnissen, denn diese hat ausser andern vorwaltend technischen 'gaben zugleich das Ziel, zu lehren wie das nutzbare Mineral zusuchen sei, wie seine Lagerungsverhältnisse erforscht werden nen, und auf welche Art die gefundenen Lagerstätten weiter prüfen und zu verfolgen seien. In diesem Sinne wäre das pitel der Bergbaukunde eigentlich eine Lehre der zu obigen len führenden Methoden, und setzt eigentlich die bereits erfolgte :enntniss der betreffenden Erscheinungen, also einen Umstand, vielfach noch gar nicht erfolgt ist, voraus. Vom Standpunkte Bergtechnikers sind dies gewissermassen die pia desideria, und ȝ zweite Frage ist es, wie weit denselben entsprochen werden kann.

Offenbar haben wir es hier mit einer Richtung der Naturchung zu thun, einem Wissenszweige mit total empirischer is, dessen Summe von Erfahrungen steten Schwankungen erworfen ist, und keineswegs mit einem bereits in feste Formen rachten Gegenstande, der eine doctrinäre Behandlung vertrüge. : jeweilige Zustand der Erkenntniss hängt bei jedem Einzelnen, erster Linie von der Kenntniss der Summe von Erfahrungen Andere erworben haben, und erst in zweiter Linie von seinen

eigenen Forschungsresultaten ab, denn hier gilt die Richtigkeit de
Spruches „ars longa, vita brevis“ in einem vielfach verstärkte
Maasse, als in dem Bereiche anderer Thätigkeiten. Die berg
männische Naturforschung, wie wir diesen Theil der Bergba
kunde nennen können, fällt allerdings vorwaltend in die Richtun
die man gegenwärtig als die geologische bezeichnet und wur
auch ganz zweckmässig, bergmännische oder kurzweg Monta
Geologie genannt. Diese besteht aber in der Anwendung sämn
licher Erfahrungen der verschiedenen Zweige der Geologie f
gewisse Zwecke, also auch jenes arg vernachlässigten Zweiges, d
wir als Minerallagerstättenlehre kennen gelernt haben.

Vom montangeologischen Standpunkte müssen wir besond
zwei Gruppen von Erscheinungen unterscheiden, erstens die no
in Circulation begriffenen und zweitens die bereits fixirt
d. h. in stabilere Formen gebrachten Substanzen oder Lage
stätten im Allgemeinen, oder die nutzbaren Minerallagerstätt
im Besonderen. Diese sind aber entweder relativ ursprünglic
Bildungen, d. h. Gesteine oder relativ spätere, d. h. eigentlic
Minerallagerstätten. Die nutzbaren Gesteine sind entwe
chemische durch Verdampfung der Lösung oder durch echt chemisc
Wirkungen erfolgte Niederschläge, d. h. Präcipitate wie
Salinaren- und Eisenerz-Lagerstätten oder mechanische, oft v
organischen Leben beeinflusste Absätze, d. h. Sedimente w
z. B. die Kohlenlager.

Die Minerallagerstätten lassen sich nach meiner jetzig
Ansicht am besten vom genetischen Standpunkte je nach de
Raume, welchen die secundär eingedrungene Substanz im Gestei
einnimmt, in drei Gruppen bringen: Bildungen in präexistirend
Hohlräumen und zwar entweder in einem auf mechanische Wei
entstandenen Spalten- oder Dislocationsraume oder in eine
durch corrosive Flüssigkeiten in auflöslichen Gesteinen ausgenagt
Corrosionsraume; drittens aber Bildungen, wobei sich d
neu zutretende Substanz durch die Verdrängung der ursprün
lichen, successive Raum geschaffen hat.

Diese drei Hauptunterscheidungen kommen manchmal auf ein
und derselben Minerallagerstätte vor, indem sich zuweilen die Er
und die sie begleitenden Mineralien in solchen Nebengesteinen, d
ganz oder in einzelnen Gesteinselementen löslich sind, aus de

)islocationsraume in den Corrosions- und Verdrängungsraum be-
eben, was schon an und für sich die Ursache sehr bedeutender
omplicationen wird. Hiezu tritt aber noch der Umstand, dass
e secundären Mineralbildungen überhaupt, und die Erzlagerstätten
sbesondere sehr häufig an grosse Störungen der ursprünglichen
ıgerungsverhältnisse gebunden sind, die den gewiegtesten Tektoniker
r Verzweiflung zu bringen vermögen. Man hat es hier jeden-
.ls mit sehr complicirten Erscheinungen zu thun, und diesen muss
a ihre Erkenntniss zu ermöglichen und der Wahrheit thunlichst
.he zu kommen, auch eine entsprechend complicirte und möglichst
ıjective Arbeitsmethode angepasst werden. Da jeder neue Auf-
hluss die Erkenntniss vermehrt, der Bergbaubetrieb aber in
ımselben Masse neue Aufschlüsse schafft, als er alte zerstört,
muss das Studium der Lagerstätte continuirlich betrieben werden,
ıd soll somit Hand in Hand mit dem Betriebe gehen. Wir finden
so, dass eine einmalige Aufnahme der Verhältnisse, wenn sie
ıch von dem geübtesten Montangeologen durchgeführt worden ist,
ı sie doch nur auf einer beschränkten Zahl seinerzeitiger Auf-
:hlüsse beruht, selten zur richtigen Auffassung der Lagerstätte
enügt, dass eine solche Aufnahme höchstens den Rahmen eines
ildes zu repräsentiren vermag, welches continuirlich ergänzt werden
ıuss, bis ein Zeitpunkt eintritt, in welchem die neuen Aufschlüsse
ır Bestätigungen der alten ergeben, ein Zeitpunkt, der das ideale
iel unserer Bestrebungen bildet. — Leider ist, wie wir sehen
'erden, an den bergmännischen Lehranstalten mit geringer Aus-
ahme keine Gelegenheit vorhanden, sich gleichzeitig auch in
ıontangeologischer Richtung für die Praxis auszubilden, welcher Um-
and die Mitursache der grossen Vernachlässigung dieser Richtung
ei dem practischen Bergbaubetriebe ist. Man überzeugt sich davon,
enn man bei einem Werke nach einer G r u b e n b e s c h r e i b u n g
agt, d. h. einer auf objectiver Beobachtung und kartographischen
'arstellungen basirten, in Evidenz gehaltenen synoptischen Anfüh-
ıng sämmtlicher Aufschlüsse der einzelnen Horizonte der ganzen
rube, welche doch die Grundlage eines jeden rationell zu betrei-
enden Bergbaues bilden soll. Allerdings ist der Werth solcher
rubenbeschreibungen von den Fachkenntnissen des Verfassers
bhängig, aber eine, selbst den primitivsten Standpunkt der Erkennt-
iss repräsentirende Beschreibung hat dennoch einen gewissen Werth,

indem sie eine mit der Zeit corrigir- und ergänzbare Grundlage vorstellt.

Häufig verlässt sich der Betriebsbeamte, die Vergänglichkeit der Aufschlüsse ausser Acht lassend, auf seine durch häufige Grubenbefahrungen erworbene Vorstellung von der Sachlage und nach seinem Abgange bleibt dem Nachfolger nichts anderes übrig, als auf ältere Aufschlüsse zu verzichten und sich aus den befahrbaren Räumen so gut es geht, eine eigene Vorstellung zu verschaffen. Dass bei diesem Verfahren, welchem übrigens auch im administrativen Wege gesteuert werden könnte, die Wissenschaft und die Praxis uneinbringbare Verluste erleidet, liegt auf der Hand. Solche Grubenbeschreibungen genügen, nachdem an denselben von Fachleuten mehrfach Kritik geübt wurde, in der That dem dringendsten praktischen Bedürfnisse. Nun zeigt aber die Erfahrung, dass in einer Grube, in einem Bergreviere nur eine beschränkte Zahl von Erscheinungen entwickelt ist, ein einzelnes Glied der grossen Reihe der mannigfaltigsten Erscheinungen an Minerallagerstätten repräsentirend, und dass erst eine Vergleichung der Verhältnisse dieser einzelnen Gruppen von localer Färbung untereinander zu einer höheren Stufe der Erkenntniss des Wissens der Gesammterscheinung führt. In dieser Hinsicht ist die Publication der Studienresultate, wenn sie eine gewisse Reife erreicht haben, das einzige Mittel, den Anforderungen der Wissenschaft und Praxis gerecht zu werden.

Alle Jene, welche die Publication der Monographie eines Bergbaurevieres unternommen haben, sind die Schwierigkeiten bekannt, welche die zum Verständniss des Ganzen unumgänglich nothwendigen karthographischen Behelfe verursachen. Die in der Regel sehr grosse Flächen einnehmenden Originalaufnahmen eignen sich nicht zur Veröffentlichung. Wenn es auch gelungen ist, irgend eine gedrängtere Darstellungsart zu erfinden, so wird dadurch die Publication der Monographie wesentlich vertheuert, und unter Umständen dadurch auch unmöglich gemacht. Diesem löblichen Zwecke wurden mehrfach, ich erinnere an die Publication der Grubenkarten der Freiberger und Oberharzer Bergreviere, namhafte Opfer votirt. Andererseits darf aber nicht unerwähnt gelassen werden, dass mitunter auch mit den Grubenkarten in den meisten Fällen um Unkenntniss oder Unlauterkeit der Manipulation zu

ecken, Geheimnisskrämerei, diese entschiedene Feindin allen issenschaftlichen Fortschrittes, betrieben wird.

Bisher haben wir das Verhältniss der Geologie zum Bergbaue m Standpunkte des Letzteren betrachtet, allein wir müssen auch n umgekehrten Standpunkt beleuchten. Der Bergbau schafft mlich auch Aufschlüsse über die Beschaffenheit der Oberfläche d des Inneren gewisser Localitäten, und ist durch diesen Umstand t der Geologie gewissermassen passiv verknüpft.

In einem Lande, wo kein Bergbau besteht, und wo die Aufılüsse eines einst bestandenen, bereits eingegangenen Bergbaues ht abgelesen und conservirt wurden, ist die Geologie in Bezug f die Aufschlüsse gegen die Tiefe bloss auf Fundamentirungsbeiten, auf Brunnengrabungen, Bohrungen, Tunnelbauten, sowie f die bei Strassen, Eisenbahn- und Canalbauten gemachten Einhnitte angewiesen. Die wenigsten dieser Arbeiten reichen etwas fer unter die Oberfläche, und haben auch nicht die Tendenz, iter dieselbe zu gelangen. Wir sehen, dass die wahre und tiefhende Erkenntniss des geologischen Baues durch den Bergbau esentlich gefördert werden muss.

Allerdings haben die bergmännischen Aufschlüsse ihre Eigenümlichkeiten. Sie befinden sich überhaupt nur in Gegenden, wo nutzre Fossilien bekannt sind oder vermuthet werden können. Sie sind rner nicht dauernd zugänglich. Am deutlichsten präsentiren sie ch unmittelbar nachdem sie zu Stande gekommen, später werden e theils durch den Betrieb, theils durch ihr Alter undeutlich, und nter Umständen ganz zerstört. Wenn der Betrieb ganz aufgehört st, so werden sie in der Regel ganz unzugänglich; aber selbst a lassen sich nebst den Archiv- und Literatur-Daten aus den etwa orhandenen alten Grubenkarten, aus den Bestandmassen der Halden, och immer gewisse Schlüsse auf die geologischen Verhältnisse des errains ziehen. Um aber die bergmännischen Aufschlüsse richtig eurtheilen zu können, dazu ist eine grössere Vertrautheit mit den ergmännischen Einrichtungen, sowie eine grössere Uebung in dem blesen der unterirdischen Erscheinungen absolut nothwendig. Wer iese Uebung und die übrigen Eigenschaften nicht besitzt, für den ind diese Aufschlüsse ebensogut, wie gar nicht vorhanden.

Aus dem Gesagten ergibt sich, dass es eigentlich der montangeologische Theil der Bergbaukunde ist, welcher den Zusammen-

hang zwischen der Geologie und dem Bergbaue darstellt, und wir sind nun auch im Stande, diesen Zusammenhang in allen speciellen Richtungen der beiden Factoren ermessen zu können. Wir wissen nun, dass der Bergbau zwar auch aus den Errungenschaften der selbstzwecklichen Geologie Vortheile ziehen kann, dass ihm aber eine derzeit leider noch wenig entwickelte Richtung, die wir als die montangeologische bezeichnet haben, direct und unmittelbar Nutzen zu schaffen bestrebt ist; wir können ermessen, dass uns die gegenwärtig herrschende, stratigraphische Richtung über einzelne, einfach und regelmässig gelagerte Gesteine, über die Kohlenlager werthvolle Aufschlüsse zu bieten vermag, während sie ganz ausser Stande ist, uns über das so wichtige Kapitel der Minerallagerstätten zu belehren. Soll hier ein Umschwung stattfinden, so muss die Einseitigkeit in der Geologie aufgegeben, und alle Richtungen schon vom aprioristischen Standpunkte aus gleichmässig cultivirt werden.

Die meisten Institute für geologische Aufnahme des Landes haben sich, ganz entgegen ihren ursprünglichen Zwecken, zum grossen Schaden der betreffenden Länder, von der rein wissenschaftlichen Strömung zum einseitigeren Vorgehen hinreissen lassen; sie haben es unterlassen, die nutzbaren Lagerstätten, vielleicht mit Ausnahme der Kohlenlager in das Bereich der systematischen Aufnahmen zu ziehen, und das national-öconomisch so wichtige Gebiet der Minerallagerstätten zu cultiviren, in Folge dessen dieses Studium dem Dilletantismus überliefert blieb und hinter allen Zweigen der Naturforschung zurückbleiben musste.

Nun, wollen wir untersuchen, welche Berücksichtigung dieses Fundamentalcapitel der Bergbaukunde in der bergmännischen Praxis und in den zur Lehre und Pflege der Bergwissenschaften bestehenden Institutionen findet.

Die montanistischen Institutionen.

Die Massnahmen zur Förderung der Bergbauindustrie und des Wohles der mit derselben Beschäftigten, sind äusserst mannigfaltig und in jeder Zeitepoche verschieden. Ich beabsichtige hier nicht in die Entwicklungsgeschichte derselben einzugehen, und bemerke blos, dass, da Bergbau im Mittelalter die einzig entwickelte Grossindustrie repräsentirte, er sich in Folge seiner verschiedenartigen Beziehungen

sam Staate einer ansehnlichen Protection zu erfreuen hatte, andererseits aber durch die Anwendung des Principes der Selbsthülfe bereits eine Reihe national-öconomischer Probleme, wie Arbeitstheilung, Gewinnstersparung, Hülfscassen etc., die noch gegenwärtig als Angelpunkte der modernen politischen Oeconomie gelten, praktisch gelöst hatte. Früher waren es vorzüglich das Bergregale, das Bergbaumonopol des Staates für gewisse Mineralien, das Münzrecht, das Einlösungsrecht des Staates bei edlen Metallen, der Besteuerungs-Modus durch die Abgabe von Naturprodukten oder die sogenannte Frohne, welche die Staatsverwaltung in nahe Beziehungen zur Bergbauindustrie brachte, und dazu trat noch der Umstand, dass sich in einigen Ländern der Landesfürst theils für seine Person, theils für die Rechnung des Landes, an dieser Industrie betheiligte. Diese Verhältnisse, verbunden mit der längst erkannten national-öconomischen Wichtigkeit des Bergbaubetriebes, hatten auch zur Folge, dass der Staat seit den ältesten Zeiten bemüht war, das Entstehen und Aufblühen dieser Industrie auf jede mögliche Art zu fördern. Wenn wir nun auf die geistige Seite dieser Massnahmen ein besonderes Augenmerk richten, so sind es vorzüglich zwei Kategorien derselben, mit denen wir uns eingehender zu beschäftigen haben. In die Eine gehört die Ertheilung des ersten Unterrichtes in den Bergwerkswissenschaften, in die Andere die Institutionen zur weiteren Fortbildung und Anwendung derselben in Beziehung auf die national-öconomischen Interessen der Länder. Es sind also zu unterscheiden die Institutionen zur Lehre und jene zur Pflege der Bergwerks-Wissenschaften.

Wir haben bereits gesehen, dass die sämmtlichen, mit dem Bergbau verflochtenen Wissenschaften und Kenntnisse aus zwei grossen Gebieten der menschlichen Erkenntniss stammen: aus der Naturwissenschaft und aus den technischen Wissenszweigen. Die Grundsätze, auf welchen die Lehren dieser zwei Gebiete aufgebaut sind, sind nicht nur von einander verschieden, sondern folgen vorwaltend ganz diametral entgegengesetzten Principien. Die Naturforschung geht ganz empyrisch vor, stellt eine Beobachtung neben die andere, und kommt durch Vergleichung der Gleichartigkeit in Stoff und Wirkung zu Schlüssen, aus denen successive das ganze Wissensgebäude aufgebaut wird. Die Masse der Erkenntniss ist

fortwährenden Schwankungen unterworfen, sie greift zwar stetig nach vorwärts, zuweilen wird sie durch nachträglich erwiesene Unrichtigkeit früherer Schlüsse um einige Schritte zurückgedrängt. Das Ziel dieser Methode liegt zwar in den allgemeinen Umrissen vor, es besteht in der Erklärung der sämmtlichen, den Menschen zugänglichen Phänomene, aber das Resultat des Forschungsganges selbst ist unbekannt.

Anders verhält es sich mit den technischen Wissenschaften, die, obwohl sie in ihrer Masse ebenfalls allmählig wachsen, doch ein bekanntes Ziel vor sich haben, und sich meist auf vorwaltend aprioristischer Grundlage, auf den Lehren der Mathematik, u. dgl. vorwärts bewegen.

Dieses Eingreifen zweier so grosser Gebiete mit zwei beinahe diametral entgegengesetzten Arbeitsmethoden in einander ist es auch, was die Beurtheilung des gegenseitigen Verhältnisses beider Factoren in der Lehre und Pflege der Bergwissenschaften ausserordentlich erschwert. Jedes dieser Gebiete hat eine andere Vorbildung nöthig, und es dürfte überhaupt schwer sein, beide Arten von Kenntnissen bei einem Individuum in erschöpfender Weise vereint zu finden. So geschah es auch, dass der Unterricht, die naturwissenschaftliche Seite immer mehr und mehr vernachlässigend, sich vorwaltend auf die technische Richtung verlegte, und dass sich sogar in einigen Fällen die Vertreter der beiden Richtungen feindlich gegenüberstehen.

Die bergmännischen Lehr-Anstalten.

Die Mannigfaltigkeit der in verschiedenen Ländern bestehenden Einrichtungen zur Lehre der bergmännischen Kenntnisse ist ziemlich gross. Wenn wir von den Schulen der niederen Kategorie, den Steiger-, Hutmann-, oder kurzweg Berg-Schulen, welche den Zweck haben, ein geschicktes Arbeits- und Aufsichtspersonale zu erziehen. ganz absehen, und blos den höheren bergmännischen Unterricht vor Augen haben, so können wir besonders zwei Arten von Einrichtungen unterscheiden: auf der einen Seite ist der Unterricht in einem oder mehreren bergmännischen Gegenständen an eine bereits bestandene höhere Lehranstalt, Universität oder Polytechnik, angeschlossen worden, wie dieses vorzugsweise in Nordamerika üblich ist; oder es besteht zum Zwecke des höheren bergmännischen

Unterrichtes eine eigene selbständige Fachschule oder Akademie, wie vorwaltend in europäischen Ländern. In einzelnen Fällen, wo er bergmännische Unterricht in Form einer Facultät an eine Hochschule angeschlossen ist, wie z. B. an dem Columbia-College in ew-York, oder an dem Lafayette-College in Easton, ist zwischen r amerikanischen Einrichtung und der europäischen, wie sie z. B. urch den Anschluss der Berliner Bergakademie an die Universität und Gewerbeschule, sowie die École des mines in Paris im nschlusse an die École politechnique repräsentirt wird, kein besonrer Unterschied zu bemerken. Ueberhaupt stehen die Hochschulen den engsten Beziehungen mit Fachschulen, so dass die Gränzen, enn man von der historischen Entwicklung absieht, nicht immer harf bestimmbar sind.

Der Ausdruck Universitas datirt bekanntlich aus einer Zeit, o das menschliche Wissen noch nicht nach dem Principe der rbeitstheilung in einzelne Zweige geschieden war. Wir wissen, ass anfangs der Unterrichtsgegenstand bei den continentalen Uniersitäten dem Vortragenden frei stand, und dass die älteste Einleilung jene nach Nationalitäten war. In Paris wurde zuerst eine intheilung nach Facultäten vorgenommen, und eine theologische, edizinische, jene des kanonischen Rechtes ausgeschieden, wobei ie nationalen Corporationen zuletzt in eine Facultas artium usammenschmolzen, in welcher Alles, was den obigen drei Facuititen nicht angehörte, vereinigt war, und welche den Umfang der hilosophischen Facultät repräsentirt, die sich bis auf unsere Zeit rhalten hat.

Wir sehen, dass die drei zuerst genannten Facultäten igentlich Fachschulen sind, deren hauptsächlichster Zweck t, die jüngere Generation für die Berufsaufgaben eines Geistlichen, ines Rechtsgelehrten und eines Mediziners heranzubilden, sowie rner, dass eigentlich die philosophische Facultät dem Namen einer niversität in dem heutigen Sinne des Wortes, einer Hochschule ir humanistische, abstracte und exacte Fächer, viel mehr entspricht. enau genommen müsste man von einer Institution, die sich Uniersität nennt, die Pflege aller Arten von Wissenschaft erwarten, rährend einer Fachschule die Anwendung gewisser Wissenschaften u einem speciellen Zwecke anheimgestellt ist. Da man sich aber aum eine zwecklose Wissenschaft denken kann, so müsste nach

deren Auffassung unter einer Universität der Inbegriff der Fachschulen für sämmtliche Zweige des menschlichen Wissens verstanden werden. Bei der in steter Zunahme befindlichen Vervielfältigung der menschlichen Erkenntniss ist dieses Ideal unerreichbar, und man begnügt sich, das Bestreben nach Allgemeinheit voraussetzend, mit einer Institution, an welcher jene Zweige des Wissens gepflegt werden, von welchen man bei den gegebenen Verhältnissen, dem Culturzustande der Bewohner, dem Grade der Liberalität der Regierung, den zur Verfügung stehenden Geldmitteln etc., den grössten Nutzen für die Gesellschaft erwartet. Um aber auch anderen Wissenschaften und den neuen Disciplinen, für welche im Vorhinein nicht vorgesorgt werden konnte, Eingang an einer solchen Hochschule zu verschaffen, proclamirt man in liberalen Staaten die Lehrfreiheit, und trifft die Vorsorge, damit nicht eine wichtige, neu aufstrebende Lehre von den altprivilegirten Lehrkanzeln unterdrückt werden könne. Interessant ist es, in einer übersichtlichen Darstellung der Fortschritte österreichischer Hochschulen in dem Zeitraume von 1868—1877, einer gelegentlich der Pariser Ausstellung von dem k. k. Unterrichtsministerium herausgegebenen Schrift den Standpunkt der Regierung gegenüber der Selbstzweckfrage zu vernehmen. Es wird hier ausdrücklich hervorgehoben, dass der Staat, der die Mittel zur Erhaltung der Hochschulen hergibt, auch für die Förderung der Staatszwecke, insoweit dieselben nicht mit den Aufgaben der Wissenschaft collidiren, zu sorgen hat, dass es also das ausübende fachmännische Wissen ist, auf welches die Regierung den Rechtstitel der Erhaltung der Hochschulen aus Staatsmitteln basirt.

Obwohl mit der Zeit der Umfang der philosophischen Facultät immer mehr zunahm, so blieb darin doch das ganze Gebiet der Technik unvertreten, und dieser führte zu der Errichtung von eigenen, von der Universität meist unabhängigen Institutionen, deren Tendenz mehr auf die menschliche Thätigkeit in materieller Beziehung gerichtet war. Es ist merkwürdig, dass man diese Institutionen abermals mit einem stolzen Namen: Polytechnik bezeichnete, also ein Seitenstück zu dem vielsagenden Ausdrucke Universität zu schaffen beabsichtigte.

Offenbar wollte man hier alles zusammenfassen, was an der Universität trotz des durch den Namen angedeuteten Umfangs,

e Vertretung fand. An der ersten nach dem Plane G. Mongés
in Paris errichteten polytechnischen Schule sollen
vorzüglich Wissenschaften und Kenntnisse ihrer Anwendung
en gepflegt werden, das Institut sollte der Inbegriff aller tech-
en Fachschulen werden, ist aber nach der Reorganisation von
eigentlich eine Vorschule derselben geworden. Diese Anstalten,
du génie, de la marine, und des ponts et chaussées sind,
die École des mines, für die Ausbildung der betreffenden
hen des Staatsdienstes bestimmt, und die Privatindustrie ist
n zweites Institut „École centrale des arts et manufactures"
iesen.

Hingegen sind Anstalten anderer Länder, so die 1801 zu Prag,
u Wien, 1829 zu Petersburg, 1855 zu Zürich etc. gegründeten
sche Anstalten dem ursprünglichen Plane treu geblieben,
1 einzelne Wissenschaften an und für sich, z. B. Mathematik,
:, Chemie und enthalten ferner förmliche Fachschulen für ein-
echnische Zweige, z. B. Ingenieurwesen, Maschinenbau, Eisen-
au u. dgl. Wir sehen, dass sich eigentlich an den Poly-
en die Organisation der Universitäten wiederholt, indem hier
rt einzelne Wissenschaften ihrer selbst willen tradirt werden,
aber auch verschiedene Fachschulen, worin die Wissenschaft
Anwendung willen gelehrt wird, errichtet werden.

Wir kommen nun zu der Betrachtung der Stellung der Fach-
en, und zwar speciell der bergmännischen Lehranstalten
Akademien. Die erste Lehrkanzel der Bergwesens-Wissen-
in Oesterreich wurde 1762 an der Prager Universität errichtet,
eithner von Lichtenfels bis 1772 lehrte. Die 1766 zu Frei-
und 1770 zu Schemnitz gegründeten Bergakademien sind
lter als die älteste polytechnische Schule, somit eigentlich die
ten technischen Lehranstalten. Ihnen folgten später
Zahl anderer Akademien, aber in allen wurden die Grund-
Fachwissenschaften gelehrt, die ersteren in dem Umfange
in für das Fach passend erachtete. Dies Verhältniss wieder-
ich bei allen übrigen Fachschulen, mögen sie welchen Zweck
haben, und man kann den Unterschied zwischen eigentlichen
schulen und den Fachschulen darin erblicken, dass in letzterer
Wissenschaften und Kenntnisse ihrer Anwendung willen ge-
werden. Die nothwendige Folge eines unvollständigen Hilfs-

und blos eine Richtung vertretenden Unterrichtes ist die E
seitigkeit der Ausbildung, allein diese musste man sich,
des Vortheiles der Gewinnung von verhältnissmässig wenig Anspı
erhebenden Fachkräften gefallen lassen.

Ich kann nicht umhin hier den von Prof. Dr. Wilck
angezogenen Ausspruch Prof. Dr. Kühn's wiederzugeben[1]).

„Die Berufsbildung, wenn sie eine vollkommene sein soll, ı
wurzeln und gipfeln in der allgemeinen menschlichen
dung und damit sich bewusst werden, dass die Berufsthäti
nur die besondere, gegebene Form der Wirksamkeit ist, in
der Mensch die höchsten Zwecke seines irdischen Daseins zu erf
und in seiner Besonderheit darzulegen hat, dass das Berufsl
somit getragen, durchdrungen, geweiht sein soll von einem höhe
Geistes- und Gemüthsleben.

„Die einseitige Fachbildung führt, wenn nicht zur Verflacl
doch leicht zu einem gemeinen Realismus, der allmälig ein höl
Streben abstumpft, von der wahren Lebensbestimmung ableitet
ein selbstsüchtiges, herzloses, der gewöhnlichen Nützlichkeit,
blossen Geldgewinne zugewandtes Wesen gebiert.“

Ob dieser, vielleicht etwas zu harte Ausspruch durch
Erfahrung erhärtet werden kann, lasse ich dahingestellt, und ben
blos, dass es bei Anstalten, die in grossen Städten situirt
wie die Hochschule für Bodencultur in Wien, denn doch nicl
einer so vollständigen, folgenschweren Einseitigkeit kommen l
da in einem Centrum der Intelligenz sowohl eine wohlthätige
regung von Aussen als auch die Gelegenheit zur Ergänzung
intelectuellen Kenntnisse in jeder Richtung vorhanden ist. Schlii
steht es in dieser Beziehung mit Jenen, die darauf angewiesen
ihre Fachkenntnisse an einer in kleinen, den Culturcentren
liegenden Orten situirten Lehranstalt, wie es noch vielfach
Bergwesen der Fall ist, zu holen. Die geringe Zweckmässi
solcher Einrichtungen wurde ja von Allen, die einen tieferen
blick in diese Verhältnisse besitzen, anerkannt und es handelt
z. B. bei uns in Oesterreich nur um die Beseitigung gew
localer Schwierigkeiten, um auch die Montan-Lehranstalte

[1]) Der Hochschul-Unterricht für Land- und Forstwirthe in Hinblic
die Frage der Einverleibung der Wiener Hochschule für Bodencultur i
Wiener Universität. Wien 1879, pag. 12.

ssere Städte zu bringen. Der bergmännische Anschauungs-
terricht kann ja selbst in Bergstädten nur in den local reprä-
tirten Einrichtungen und Verhältnissen, also nur theilweise gegeben
den. Das Aufsuchen mannigfaltigerer Erscheinungen kann nur
Studienreisen geschehen, welche sich von einem Knotenpunkte
Eisenbahnen von einer Hauptstadt aus ohnedies leichter durch-
en lassen. Diese Motive sind wohl die hauptsächlichsten Ur-
en gewesen, warum man die montanistischen Lehranstalten in
Hauptstädte versetzt hat, nach Paris, Petersburg, London,
in etc., und warum montanistische Facultäten an die Universi-
von New-York, Easton angeschlossen wurden.

Der Umfang des höheren bergmännischen Unter-
tes unterliegt zwar an den verschiedenen Anstalten verschie-
n Modificationen, ist aber, insofern man von den Vorbereitungs-
rn abstrahirt, dem Gegenstande nach beinahe immer derselbe;
baukunde, Markscheiderei, Bergrecht, Hüttenkunde, Probier-
n, Buchhaltung, pflegen die ständigen Vortragsgegenstände zu
sentiren. An einzelnen Anstalten treten, als schon das
emische Bürgerrecht besitzende Disciplinen, Mineralogie,
ogie und Paläontologie hinzu. In einzelnen Fällen werden
ts specielle Richtungen vorgetragen, wie z. B. in Berlin die
nische Geologie, in New-York und Easton die öconomische
logie, in Freiberg die Erzlagerstättenlehre und neuester
ist in Přibram eine vollständige Lehrkanzel der speciellen
logie der Lagerstätten begründet worden.

Geht man die Liste der auf verschiedenen Bergakademien
tragenen Fächer durch, so findet man, dass es beinahe aus-
sslich Gegenstände des trockenen Brodstudiums sind, und
das Anregende, Intellectuelle des Faches, meistens
ausser Acht gelassen wurde. Man sollte nicht vergessen, dass
Bergmann ebenfalls nicht „allein vom Brode" lebt, dass auch
das Bedürfniss nach höherer geistiger Nahrung innewohnt, und
er später in seiner Thätigkeit bei seinem ohnedies vielfach
ümmerten und harten Berufe selten Gelegenheit hat, dieses
irfniss zu befriedigen. Von einer höheren bergmännischen
schule ist wohl zu erwarten, dass sie auf die intellectuelle
ung wenigstens innerhalb des Faches Rücksicht nehme, und

einige betreffende Gegenstände, wie National-Oeconomie, mineralisch
Productionsgeschichte, Bergbaugeschichte, Entwicklung d
bergmännischen Kunst u. dgl. in das Programm aufnimmt.

Die Erkenntniss, dass in dem bergmännischen Unterrich
der naturwissenschaftliche Factor fehlte, bricht sich zwar successiv
Bahn, allein zur principiellen Anerkennung fehlt noch gar Viele
Interessant ist in dieser Beziehung der betreffende Entwicklung
gang in Oesterreich. Anfangs wurde das naturwissenschaftlich
Element auf der damals einzigen Bergakademie in Schemnitz
vernachlässigt, später kam man zu der Ansicht, es könnten Vo
träge über Mineralogie das Fehlende ersetzen, welches Stadiu
die Einberufung von jüngeren Montanisten an das montanistisch
Museum in Wien unter Mohs und Haidinger charakteris
Mittlerweile entstanden zwei neue Bergakademien, Přibram u
Leoben, letztere mit einem Vorbereitungscourse, worin auch Minera
logie, Geologie und Paläontologie vorgetragen wurde, nebstde
eröffnete man auch in Schemnitz Vorträge über diese grundwissen
schaftlichen Fächer. Der Lagerstättenlehre wurden im Bergbau
kundevortrage einige Stunden gewidmet, aber allgemein empfunde
dass diese Massnahmen nicht hinreichend seien. Um wenigste
Einigen, die sich um den Gegenstand zu interessiren schiene
Gelegenheit zur weiteren Ausbildung zu bieten, wurden einig
Jahre hindurch Einberufungen von jüngeren, im Staatsdienste ste
henden Montanisten an die geologische Reichsanstalt in Wien ve
anlasst. Die Betreffenden konnten sich hier mit der an der Anstal
herrschenden stratigraphischen Richtung vertraut machen, hinsichtlic
der Ausbildung in der montan-geologischen Richtung blieben si
aber auf sich selbst angewiesen. Man wird es begreiflich finde
wenn man das über diesen Gegenstand in den früheren Abschnitte
Vorausgelassene berücksichtigt.

An den Bergakademien fanden nach wie vor blos die de
Bergmann interessirenden fundamentalen Fächer der Naturwisse
schaft Vertretung, die technischen Fächer breiteten sich, Theil
der Ingenieurwissenschaften in sich fassend, immer mehr aus, un
erst kürzlich wurde an einer Akademie, nämlich zu Přibram
zur Einführung des fachlichen Theiles der Naturwissenschaft, zu
Creirung der erwähnten Lehrkanzel für specielle Geologie de
Lagerstätten geschritten. Es unterliegt wohl keinem Zweifel, das

eses Beispiel bald an anderen Bergakademien Nachahmung finden ırde; es liegt aber in der Natur der Sache, dass man erst im Laufe n mehreren Jahren die wohlthätigen Folgen dieser Einrichtung, elche auf die Erkenntniss der Basis der Bergbauindustrie abzielt, hlen dürfte.

Die Geologie der Lagerstätten schliesst, wie wir auf einer deren Stelle bereits erfahren haben, eigentlich zwei einander genseitig ergänzende Richtungen in sich. Die Eine bezieht sich f Abstractionen aus den Studien und Erfahrungen über das 'esen und Vorkommen der productiven Fossilien zu Zwecken der atzanwendung beim Betriebe, die Andere vorwaltend auf die enntniss dieser Vorkommen selbst im Bereiche der Provinz, eines aates, ja sogar der ganzen Erde. Die letztere Richtung, welcher r Bahnbrecher B. von Cotta den zweiten Theil seiner Erzgerstättenlehre gewidmet hat, die Mineralressourcenkunde, e sie von den Engländern genannt wird, hat nebst der fachissenschaftlichen auch eine evident volkswirthschaftliche Bedeutung ıd es lässt sich an dieselbe am besten die mineralische oductionsstatistik oder die Productionsgeschichte der inerallagerstätten anschliessen, weil sodann die sonst stracten Zahlen eine natürliche Basis erhalten. Dieses Thema ırde bisher vorwaltend in Nordamerika im Zusammenhange mit m Lagerstättenstudium cultivirt, und hat neuerer Zeit, wie es s durch die Communicationsmittel der Neuzeit hervorgebrachte herrücken von entlegenen Productionscentren verschiedener Länder lingt, an Bedeutung gewonnen.

Wir wissen bereits, dass sich die Minerallagerstättenkunde ht auf das Studium der Vorkommnisse eines Landes beschränken f, sondern seine Daten aus der ganzen, auf der gesammten Erde streuten Reihe von Erscheinungen schöpfen muss, und finden so ı natürlichen Zusammenhang mit der Mineralressourcenlehre und : mineralischen Productionsgeschichte [1]).

Der naturwissenschaftliche Unterricht an den Bergakademien ırde demnach zerfallen:

a) Grundwissenschaften:

---

[1]) Vergl. Whitney Metallic wealth of the United States of America.

Mineralogie mit besonderer Berücksichtigung der genetis
Richtung;

Allgemeine Geologie mit besonderer Berücksichtigung
chemisch-physikalischen Richtung;

Encyklopädie der Paläontologie.

b) Fachwissenschaften:

Specielle Geologie der Lagerstätten;

Mineralressourcenkunde;

Grundriss der mineralischen Productionsgeschichte.

Montan-geologische Darstellungslehre.

Institutionen zur Pflege des bergmännischen Wissen

Wir wollen in diesem Abschnitte von den montanisti
Anstalten und Vereinen, welche sich die Förderung mate
Interessen zur Aufgabe machen, abstrahiren, und blos die F
rung der geistigen Interessen dieses Faches in's Auge fassen.
Art solcher Stätten haben wir bereits kennen gelernt, es sind
lich die Berg-Lehranstalten, an denen sich die Bestreb
zur Cultivirung des Faches auch über die Schuljahre hinaus
centriren. Einige davon, wie z. B. Freiberg, bieten in der
einen solchen Focus, wozu allerdings nebst den akademische
fessoren auch das hier situirte königl. sächs. Oberbergam
mehrere Bergbauleitungen beitragen.

In anderen Ländern sind es eigene, diesen Zwecken gewi
Bureaux, die ein Ressort der höchsten Centralstellen bilden
wissenschaftliche und volkswirthschaftliche Förderung des
wesens zu besorgen haben. In Frankreich, wo das Princi
Oberaufsicht des Staates über die Bergbauindustrie ziemlich
gehend durchgeführt ist, concentrirt sich das geistige Leben i
Corps des mines, dem Inbegriffe sämmtlicher mit bergbehörd
Functionen betrauten Staatsbeamten, wobei allerdings auc
Contact mit der École des mines und mit dem geologische
nahmsamte fördernd wirkt. Das früher „Journal des mines
später „Annales des mines" genannte periodische Samme
bildet als schwer zu erreichendes Muster den Beweis dieser i
Beziehungen. Aehnlich verhält es sich mit den Ländern,
analoge bergmännische Administrations-Einrichtungen besitze
Belgien und Russland, denn auch hier bieten die periodischen

ionen eine unerschöpfliche Quelle von Daten aus den verschie-
sten Gebieten des bergmännischen Wissens.

Ein Umstand ist es, welcher in Frankreich einen grossen Aus-
lag gibt, es ist die den montanistischen Eleven anerzogene Eigen-
aft, ihre im Dienste und auf Reisen gemachten Beobachtungen
publiciren. Hiezu bietet sogar die erste mit Staatssubvention
chgeführte Instructionsreise des angehenden Beamten die Gelegen-
; indem dieselben in die entlegensten und unbekanntesten Reviere
endet werden, und also gewissermassen schon mit ihren Inau-
aldissertationen zur Erkenntniss dieser Gebiete beitragen.

Zur Pflege der wissenschaftlichen Interessen ist aber auch ein
parat nothwendig, der sich selbstverständlich beim bergmän-
hen Fache ziemlich mannigfaltig gestaltet, und nebst einer Biblio-
k eine Acten-, Karten-, Modell-Sammlung, ferner metallurgische,
eralogische, geologische und montan-geologische Collectionen zu
fassen hat. Dieser an verschiedenen Orten auch verschiedenartig
wickelte Apparat bildet in der Regel, mag er sich an welch'
ner eine Institution anlehnen, schon an und für sich durch seine
stenz einen Concentrationspunkt der in Rede stehenden Bestre-
gen. Wir werden seine Bedeutung bald erkennen, und wenden
zu der Betrachtung der Entwicklung, welchen der Gegenstand
England genommen hat.

Im Jahre 1838 verfasste die „British Association for the
vancement of Science", britische Gesellschaft zur Förderung der
ssenschaft, eine Eingabe an die Regierung, in welcher der Mangel
genauen Berichten über den Zustand und die Resultate der
gbauindustrie, und der daraus hervorgehende Verlust an Eigen-
m und Leben einzelner Staatsbürger dargestellt und der Wunsch
gesprochen wurde, es möge eine Anstalt gegründet werden,
cher vom national-öconomischen Standpunkte die Sammlung
Aufbewahrung der bergbaulichen Berichte und der unter-
schen Manipulation in Kohlen- und Metall-Bergwerken obliegen
. Diese den Namen Record office führende Anstalt ist nun
eits im Jahre 1839 in's Leben gerufen worden, stand zuerst unter
Leitung von T. B. Jordan, seit 1845 unter R. Hunt und
asst sich mit folgenden Aufgaben:

1. mit der Sammlung, Ordnung und Aufbewahrung der Karten und Pläne, sowohl der noch bestehenden als auch der bereits aufgelassenen Kohlen- und Metall-Bergbaue;

2. mit der Sammlung und Publication der Statistik der Mineralproduction;

3. mit der Sammlung und Protocollirung von Daten jeder Art und Beschaffenheit, welche mit der Erscheinung der britischen Minerallagerstätten zusammenhängen.

Die Eigenthümlichkeiten der englischen Verfassung und das Nichtbestehen des Bergregales machen es erklärlich, wie es kommt, dass in England bis zum Jahre 1839 keine officielle Statistik der Bergbauindustrie existiren konnte, und dass selbst die gegenwärtige Statistik von der Geneigtheit der Industriellen, die nöthigen Daten zu liefern, abhängig ist. Der Umstand, dass der Meeresgrund dem Staate gehört, hat ein Verhältniss hervorgerufen, welches mit dem Wesen des Bergregales etwas Aehnlichkeit hat. Indem nämlich einige Kohlen- und Metallgruben unter den Meeresgrund reichen, befinden sie sich mit diesen Theilen in dem dem Staate angehörenden Terrain. Diese sowie die Bergbaue in den Kronländereien sind die einzigen Beziehungen, welche der Staat als solcher nebst der Handhabung der Bergpolizei zu der Bergindustrie hat.

Desto überraschender erscheint es, dass gerade in England zuerst ein Institut zur Wahrung der national-öconomischen Interessen der Bergbau-Industrie entstehen und sich entfalten konnte, und es ist gewiss ein Zeugniss von einem ausgezeichneten Gemeinsinne der als ausgesprochene Egoisten verschrienen Engländer. Die Anlage eines bergmännischen Karten- und Acten-Archives, welches jedem Interessenten zur Disposition steht, ist gewiss eine glückliche und segenbringende Idee, welcher meines Wissens nichts ähnliches auf die Seite gestellt werden kann, als einige der Massnahmen unserer einstigen Hofkammer für Berg- und Münzwesen, über welche ich weiter das Nothwendigste anzuführen versuchen werde.

Wie erwähnt, bestand in England kein wie immer gearteter Zwang der Bergbau-Besitzer, die nöthigen Daten mitzutheilen. Vor einigen Jahren ist aber ein Gesetz erlassen worden, welches die Bergbau-Besitzer verpflichtet, beim Auflassen ihres Bergbaues die Bergwerkskarten und Acten an das Ministerium des Innern (Home office) abzuliefern, welches dasselbe der Mining Record office zu

ufbewahrung überlässt. Welche Wichtigkeit diese Daten sowohl ür die Wissenschaft als auch die Praxis haben, werde ich auf iner anderen Stelle darzulegen mir erlauben.

Der Apparat des Mining record office ist mit der geologischen nstalt, der Bergakademie und dem Museum für praktische Geogie in einem und demselben bereits erwähnten Gebäude in London nterbracht, ein Umstand, der seine praktische Ausnützung in einem ohen Grade erleichtert.

Etwas Aehnliches wird in Berlin angestrebt, denn nach §. 5 es Statutes der königl. geologischen Landes-Anstalt und Bergkademie vom Jahre 1878 soll sich dem „geologischen Landesuseum" das „Museum für Bergbau und Hüttenwesen" anschliessen nd der Apparat an beide Institutionen derartig vertheilt werden, ass diese vereinigten Sammlungen ein möglichst vollständiges Bild er geologischen Zusammensetzung, der Bodenbeschaffenheit, des ineralreichthums und des auf diesem beruhenden Theiles der ewerbsthätigkeit des Landes gewähren. Indem nach §. 17 die der ergakademie überwiesene „Ministerial-Bergwerks-Bibliothek" der llgemeinen Benützung zugänglich ist, so sehen wir hier in der hat einen ziemlich umfassenden Apparat zur Pflege unserer Interessen or uns.

In Oesterreich ist der Entwicklungsgang dieser Angelegenheit n Anderer. Wie ich bei der Skizzirung der Geschichte der geoloschen Institutionen in Oesterreich bereits erwähnte, entstand vor nd zu Zeiten des unvergesslichen Präsidenten der allgemeinen Hofammer in Münz- und Bergwesen, Fürsten A. L. von Lobkowic n dieser Centralstelle ein werthvoller Apparat, der aus folgenden heilen bestand:

1. Aus der Mineralsammlung der Hofkammer für Münz- und ergwesen, dem späteren sog. montanistischen Museum, welches ei der Gründung der k. k. geologischen Reichsanstalt an diese erging und gegenwärtig noch den Kern ihrer Sammlungen ldet.

2. Die Bibliothek derselben Centralstelle, aus welcher bei der ründung der k. k. geologischen Reichsanstalt geologische Werke tnommen wurden, und die noch gegenwärtig etwa 4635 Werke, 12.130 Bänden und 517 Manuscripte zählt. (Unter letzteren findet sich auch eine mit Miniaturen und Karten versehene Be-

schreibung des Haller Salzwerkes aus dem 16. Jahrhunderte, ferne befand sich hier das Original des bekannten Ettenhardtischen Berg buches, welches aber an das Ferdinandeum in Innsbruck, wo sic schon zwei andere Exemplare befanden, verschenkt wurde.)

3. Eine Kartensammlung, vorwaltend aus Grubenkarten beste hend, wovon einige wegen ihrem Alter und wegen des seither einge gangenen Betriebes der dargestellten Bergbaue ein grosses Interess besitzen. Ein ansehnlicher Theil dieser an 2000 registrirte Num mern enthaltenden Sammlung ist bei der Creirung des königl.-ung Finanz-Ministeriums an dasselbe übergeben worden.

4. Eine Modell-Sammlung verschiedener berg- und hütten männischer Apparate, wovon das meiste an die Berg-Akademie abgegeben worden sein dürfte.

Der Rest dieser einst so hoffnungsvollen Sammlungen befinde sich gegenwärtig im Depôt des k. k. Finanz-Ministeriums, könnt aber, wenn die Bibliothek und die Kartensammlung completirt würd immer noch den Kern eines sehr werthvollen Apparates zur Pfleg der montanistischen Kenntnisse abgeben, und so nach einer dreissig jährigen Pause seiner ursprünglichen Bestimmung zurückgegeb werden.

Um die Skizze derartiger Einrichtungen zu completiren, mu ich noch zweier Erscheinungen Erwähnung thun. Eines Falle wo sich eine speciell zur Förderung der materiellen Interesse zusammengetretene Gesellschaft in ihrem eigenen Interesse mit Ge genständen zur Pflege der Bergwissenschaften befasst, und durc die grosse schwedische Eisenhütten-Gesellschaft „Jernkontore repräsentirt wird. Diese bereits 1747 organisirte Gesellschaft ha sich durch die Herausgabe von wissenschaftlichen Annalen, durc Veranlassung montangeologischer Aufnahmen etc. grosse Verdienst um die Bergwissenschaften erworben.

Der zweite Fall illustrirt das Princip der Selbsthilfe auf diese Genre angewendet und betrifft die Verhältnisse in den Vereinigte Staaten von Nordamerika. Das American Institute o Mining Engineers, wovon ich vor Kurzem eine ausführlicher Mittheilung machte [1]). Der Verein der amerikanischen Bergingenieur hat sich, auf praktischem Bedürfnisse fussend, zum Zwecke der För

[1]) Oesterr. Berg- und Hüttenmännische Zeitschrift, 1879.

ıng der Pflege der Bergwissenschaften gebildet, hält mehrmale Jahre Wander-Versammlungen und hat anfangs die Gründung ıs wissenschaftlichen Hilfsapparates aus dem Grunde unterlassen, durch die dabei bedingte Fixirung seines Sitzes nicht die Eiferıt der einzelnen Städte und Staaten der Union zu erwecken. ;h der Ausstellung von Philadelphia ist man aus mehreren .nden von diesen Voraussetzungen abgegangen und cultivirt nun h eine Sammlung zu Philadelphia. Der Verein, dessen Organe in New-York erscheinende Wochenschrift „Mining and Engiring Journal", sowie die seit 1873 jährlich erscheinenden „Transons of the american Inst. of M. E." sind, hat sich grosse Verıste um die Pflege und Verbreitung der Bergwissenschaften orben.

Werfen wir nun zum Schlusse einen Blick auf die diessbelichen Verhältnisse in Oesterreich, so gewahren wir kein besons erfreuliches Bild. Die Pflanzschulen des bergmännischen Wissens l an von der wissenschaftlichen Bewegung abseitsstehenden Orten erbracht, und die von hier ausgehende Anregung verhältnisssig nur gering, wie die Vergleichung der periodischen Literatur s Jahrbuches der k. k. Montanlehranstalten) mit den Produkten .nkreichs, Belgiens und Russlands zeigt. Eine der Pflege der gwissenschaft unmittelbar gewidmete, mit einem ansehnlichen parate ansgestattete Institution liess man vor 30 Jahren einıen. Die geologische Reichsanstalt, der man ursprünglich diese fgabe zutraute, hat sich in dieser Beziehung ganz unabhängig tellt, ist administrativ von den obersten montanistischen Vertungsbehörden getrennt, und steht überhaupt mit dem Bergwesen keinerlei Verbindung.

Die Bestrebungen zur Pflege der geistigen montanistischen eressen haben somit kein Centrum, und die diessbezüglichen, zeln zum Vorschein kommenden Aeusserungen bleiben ohne rkung. Das Vereinswesen hat sich vorwaltend auf die Wahrung materiellen Interessen geworfen, und blos da, wo sich Provinzeine zu einem gemeinschaftlichen Vorgehen verbanden, wie bei ı berg- und hüttenmännischen Vereinen für Steiermark und .rnten, sind, wie die Zeitschrift dieser Vereine andeutet, bedeuıdere Erfolge erzielt worden.

Bei dieser Gelegenheit muss wohl auf die allgemeinen Versammlungen österreichischer Berg- und Hüttenmänner, die seinerzeit zweimal in Wien und einmal in Mährisch-Ostrau stattfanden, aufmerksam gemacht werden. Ein bergmännischer Verein mit periodisch wiederkehrenden Wanderversammlungen könnte, ohne die Eifersucht der einzelnen Provinzen zu erwecken, in ganz ähnlicher Weise, wie der Verein der nordamerikanischen Bergingenieure, der deutschen Naturforscher und Aerzte, ganz vorzüglich den Kitt der auf die Pflege der Bergwissenschaften gerichteten einzelnen Bestrebungen bilden, und „viribus unitis" nach dem Wahlspruche unseres erhabenen Monarchen ein neues, frisches, thatenreiches Leben auf dem bergwissenschaftlichen Felde inauguriren.

Die Beziehungen zwischen der Geologie und dem Bergbaue.

Vor und zur Zeit Werners waren die Beziehungen der Geologie zur Bergbaukunde sehr innig, denn die Erstere bestand vorwaltend aus der Minerallagerstättenlehre, also aus einem speciell von Bergmännern gepflegten Theile der Bergbaukunde. Allein die Geologie blieb, wie erwähnt, nicht lange auf diesem Standpunkte stehen, ihr Umfang wuchs rasch nach allen Richtungen, und es traten immer neue, wenig oder noch gar nicht durchforschte Disciplinen hiezu. Thatsache ist es, wie wir bereits wissen, dass trotz der enormen Fortschritte, deren sich die neuen Zweige des geologischen Wissens zu erfreuen hatten, der Stand der Lagerstättenkenntniss auf dem alten Standpunkte zurückblieb. Es entsteht nun die Frage, wer denn eigentlich die Lagerstätten-Geologie pflegen soll, der Bergmann oder der Geologe?

Offenbar soll dies von Jenem geschehen, der diese Disciplin braucht, also vom Bergmanne, nur darf nicht zugegeben werden, dass der Geologe den Bergbau und die Minerallagerstätten nicht braucht. Diese letztere Disciplin ist, wie ich im Vorausgelassenen bewiesen zu haben glaube, ein integrirender Bestandtheil der Geologie, der eine Mittelstellung zwischen Mineralogie und Petrographie einnimmt, und welcher, die vorwaltend practischen Rücksichten ganz ausser Acht gelassen, über die wichtigsten Fragen der Tektonik der Spalten und Gebirgsbildung verhandelt, der das Beobachtungsgebiet der Geologie von der Oberfläche in das Innere der Erde vertieft, kurz der die unterirdischen Aufschlüsse, mögen

sie zu welchem Zwecke immer geschehen sein, zu verwerthen bestrebt sein muss, wenn ihn nicht der Vorwurf eines barbarischen, unwissenschaftlichen Vorgehens treffen soll.

Der Standpunkt der Geologie gegenüber der Minerallagerstättenlehre ist ein mehrfacher:

Erstens ist zu constatiren, dass ein Standpunkt aufgestellt wurde, von welchem aus man die Berücksichtigung der bergmännischen Aufschlüsse für die Zwecke der Geologie überhaupt nicht empfehlen zu können glaubte. Es ist sogar der Nestor der österreichischen Geologen, Herr Dr. Ami Boué, der diesen Ausspruch gethan hat [1]), gegen welchen man sich sowohl vom Standpunkte des Geologen als auch des Bergmannes feierlichst verwahren muss.

Nachdem er über das eine praktische Ziel, welches die Anlage eines Bergbaues, die Durchführung der verschiedenen Einbaue, der Stollen und Schächte gesprochen hat, ruft er auf pag. 5 aus:

„Nun frage ich aber was für ein Interesse kann der Geognost an solchen technischen Aufgaben haben. Ausserdem, was sieht denn der Geognost meistens in den Gruben? Wenn sie vermauert oder vertafelt sind oder er in einen nassen, oder mit Staub bedeckten Schacht auf Leitern hinabkriecht oder sich mehrmals in einem langen Stollen den Kopf angestossen hat, sind die Unannehmlichkeiten eines unterirdischen Ganges seine einzige Beute, bis er am Ende an offen liegende Lagerstätten oder Gänge kommt, wo er dann seine Beobachtungen anfangen kann, die aber leider nur zu oft durch die Art des Bergwerksbetriebes, oder durch das Gemisch des Bergmännischen mit dem Geognostischen getrübt werden. Ausserdem in jeder Grube sind Einstürze oder ausgehauene Theile, die schon wieder mit Schutt ausgefüllt sind, so dass er nie, selbst durch öfteres Befahren, ein Bild des Ganges bekommen kann. Hat er aber das Unglück, sich mit den Bergleuten in Controverse einzulassen, oder der phantastischen Geologie der geometrischen Bergwerks-Aufnahme sein Zutrauen zu schenken, so fängt erst recht das babylonische Gespräch und Einverständniss an, weil Beide von verschiedenen wissenschaftlichen Weltgegenden abgereist sind."

[1]) Der ganze Zweck und hohe Nutzen der Geologie etc., Wien 1851, bei W. Braumüller, p. 128.

Noch klarer spricht sich Dr. A. Boué auf pag. 10, l. c. aus, nachdem er die Ansicht ausgesprochen hat, dass es eine Tollheit wäre, den Bergbau nur nach geologischen Principien zu treiben.

„Jetzt hoffe ich, werden Bergleute verstehen, warum das Befahren der Bergwerke oft dem Geognosten so wenig einladend scheint. In der Wernerischen Gangtheorie erzogen, habe ich auch manche Bergfahrten gemacht, nicht nur grosse Kohlen-, Bitumen-, Schwefel- und Salzwerke, sondern auch Blei-, Kupfer-, Silber-, Gold-, Quecksilber, Galmei- und Eisengruben habe ich besucht, die Ausbeute war aber doch im Ganzen genommen, eine kleine.

Sollen denn die Geognosten keine Bergwerke besuchen, wird man fragen? Sie können und müssen es wohl thun, aber sie sollen keinen zu grossen Nutzen davon erwarten, wenn sie nicht mehrere Male einfahren, und vorzüglich in ihren Unterredungen mit Bergleuten nie den Stand ihrer Wissenschaft verlassen, um in einer andern sich unschicklich zu bewegen“.

In diesen Sätzen, sowie in dem ganzen die Beziehungen der Geologie zur Bergbaukunde behandelnden Abschnitt des citirten Werkes liegt so viel Animosität gegen das Bergwesen, und so wenig Verständniss der bergmännischen Einrichtungen, dass man gar nicht begreift, mit welchem Rechte sich Herr Dr. A. Boué zum Interpretator dieser Beziehungen aufwerfen konnte, und dies zu einer Zeit, wo kurz bevor ein den bergmännisch-wissenschaftlichen Interessen gewidmetes Institut, wie dies das montanistische Museum war, in der k. k. geologischen Reichsanstalt aufgegangen ist.

Der zuletzt citirte Satz seiner Behauptungen, in welcher er den Geologen den Rath ertheilt, sich nicht mit den Bergleuten in Unterredungen über den Stand ihrer Wissenschaft einzulassen, charakterisirt bereits seinen Standpunkt. Es handelte sich ihm nicht darum, um in einem Gebiete, in welchem er eingestandenermassen nicht versirt war, die Ansichten eines andern Beobachters zu vernehmen, sondern nur darum sich keine Blösse zu geben, den Schein der Gelehrsamkeit zu wahren. Es mag dies im geselligen Leben eine ganz practische Regel sein, bei einem in der Ausübung seines Berufes beflissenen Naturforscher dürfte ihre Anwendung kaum am Platze sein.

Die übrigen citirten Stellen beweisen zur Genüge, dass Herr Dr. Ami Boué, trotzdem er in der Wernerischen Schule erzogen ist, und trotzdem er vielleicht an der Oberfläche ausgezeichnet zu beobachten verstand, die unterirdischen Erscheinungen nicht zu lösen vermochte. Es fehlte ihm dazu die nothwendige Uebung, die Vertrautheit mit den bergmännischen Einrichtungen, ohne welche die wichtigsten und weittragendsten bergmännischen Aufschlüsse, wie ich bereits zu sagen Gelegenheit hatte, für den Betreffenden geradeso wie gar nicht vorhanden erscheinen. Für ihn, der so zahlreiche auf die verschiedenartigsten Fossilien angelegten Bergbaue besuchte und befuhr, waren diese Aufschlüsse zum Schaden der Wissenschaft in der That gerade so, wie gar nicht vorhanden. Dieser Schaden ist aber um so grösser, weil Herr Dr. A. Boué gewiss nicht der einzige Geologe ist, dem die Uebung im Beobachten der Grubenerscheinungen abgeht.

Wir wissen nun den Grund, warum bei Dr. Ami Boué die bei der Befahrung der Gruben gewonnene wissenschaftliche Ausbeute gering war, und in keinem Verhältnisse zu den ausgestandenen Drangsalen und dem Aufwand von Mühe stand. Es liegt aber auf der Hand, dass einem unterirdischen Forscher gewisse Mühen und Gefahren eben so wenig erspart werden können, als dem Seefahrer die Unannehmlichkeiten und Gefahren einer Seereise. Ueber diesen Punkt muss man wohl mit sich selbst klar sein, bevor man eine Grubenbefahrung antritt, ebenso wie der Seefahrer, bevor er das Schiff besteigt.

Eine so umfangreiche und wichtige Gruppe von Erscheinungen, wie sie die Bergbauaufschlüsse bieten aus einer Wissenschaft, die sich die Erforschung des Erdinnern zu einer der Hauptaufgaben machen muss, ausschliessen zu wollen aus dem eigentlichen Grunde, weil zu dem Lesen dieser Erscheinungen eine gewisse Vertrautheit mit den bergmännischen Einrichtungen gehört, ein solches Benehmen muss von jedem Freunde der Wissenschaft entschieden verurtheilt werden.

Es ist sehr zu bedauern, dass sich Herr Dr. A. Boué, ein so verdienstvoller Forscher und langjähriges Mitglied der kaiserl. Akademie der Wissenschaften, zum Organe dieser barbarischen Ansichten hergab, und wir wollen annehmen, dass sein Artikel in der citirten Schrift vom Jahre 1851, die eine Erweiterung seines

am 15. Februar 1850 im Vereine der Freunde der Naturwissenschaften zu Wien gehaltenen Vortrages ist, wie pag. 14 andeutet, ein Agitationsmittel zu Gunsten der Bewilligung einer grösseren Dotation des geologischen Reichsinstitutes repräsentiren sollte.

Ein zweiter Standpunkt der Geologie gegenüber dem Bergbaue wird dadurch charakterisirt, dass man die Bergbauaufschlüsse als eine werthvolle Ergänzung der Oberflächen-Beobachtungen auffasst, ihre Wichtigkeit für die weiteren Ziele der Geologie vollständig anerkennt, ohne sich aber eingehender um die Verhältnisse der eigentlichen Bergbauobjecte, um die Geologie der Minerallagerstätten zu interessiren. Man berücksichtigt die Aufschlüsse des Bergbaues gerade in dem Masse, wie die andern durch Fundamentirungsarbeiten, Brunnengrabungen und Bohrungen, Tunnel-, Eisenbahnen, Strassen, Canalbauten u. dgl. bezweckten Aufschlüsse. Alle haben dies mit einander gemein, dass sie zu andern, als geologischen Zwecken durchgeführt worden sind, und es ist gewiss ganz unvernünftig, dieselben für geologische Schlüsse aus dem Grunde, weil sie nicht speciell zu geologischen Zwecken gemacht wurden, für unbenützbar zu erklären. Nennt doch Dr. H. Credner[1]) die Eisenbahnen grosse, ganze Länder durchschneidende geologische Schurfgräben.

Eine zweite vorwaltend ebenfalls gemeinschaftliche Eigenschaft aller dieser Aufschlüsse ist, dass sie nur verhältnissmässig kurze Zeit zugänglich, und wenn sie nicht in dieser Periode bemerkt und conservirt wurden, für die Wissenschaft ganz verloren gehen können. Die Tunnelle, die Brunnen werden vermauert, auf den Terrainseinschnitten setzt sich eine Vegetationsdecke an, und von den Bergbauaufschlüssen wissen wir, dass der fortschreitende Abbau fortwährend neue schafft und die alten vernichtet, dass ganze Grubentheile, ganze Grubencomplexe mit der Zeit unzugänglich werden.

Die ephemere Dauer dieser Aufschlüsse hat zur natürlichen Folge, dass sich die Geologie beeilen muss, dieselben zur gehörigen Zeit zu conserviren. Dass in Ländern, wo geologische Anstalten bestehen, die den praktischen Zweck haben, die Zusammensetzung des Landes zu erforschen, Einrichtungen getroffen sein sollen,

---

[1]) Die geologische Landesuntersuchung des Königreiches Sachsen, pag. 7.

ıe einmal auftauchende und vielleicht nie mehr wiederkehrende
egenheit zur Aufsammlung von geologischen Daten über die
ere Zusammensetzung des Landes zu benützen — Einrichtungen,
mit den Evidenzhaltungscommissionen, wie sie z. B. bei den
ographischen Mappirungsarbeiten vorkommen, Aehnlichheit haben
sten.

Von allen den hier gemeinten Aufschlüssen kehren die berg-
nnischen am häufigsten wieder, besonders in bereits im Betriebe
henden Bergbauen, continuirlich in dem Masse, als die alten
fschlüsse durch den Abbau verwischt und zerstört werden. Die
idenzhaltung dieser Aufschlüsse wäre somit ein fortlaufend
rentes Geschäft.

Es ist wohl selbstverständlich, dass derjenige der mit dem
ten Ablesen, sowie mit der Evidenzhaltung dieser Aufschlüsse
raut wird, mit den Einrichtungen des betreffenden Zweiges, dem
n diese geologischen Aufschlüsse verdankt, bekannt sein muss,
d dies wäre beim Bergbaue, dessen Einrichtungen und Mittel
n allen übrigen Zweigen so wesentlich abweichen, umsomehr
thwendig. Wir sind also auf diesem Wege bereits zu Postulaten
kommen, dass in einem Lande, dessen geologische Durchforschung
n Anforderungen der Wissenschaft entsprechen soll, schon um
r Wissenschaft willen den Aufschlüssen, welche die verschiedenen
hnischen Zweige produciren, eine stete Aufmerksamkeit zuge-
ndet werden soll. Diese Folgerungen wären um so berechtigter,
nn wir nebst der einen wissenschaftlichen auch die praktischen
ıfgaben der Geologie in Rücksicht ziehen, mit deren Betrachtung
r uns später beschäftigen werden.

Ein dritter Standpunkt, eigentlich eine Erweiterung des
reiten, besteht in der Einbeziehung der Minerallagerstätten,
s eines Bestandtheiles unserer Erde, in den Kreis der geologischen
Vissenschaft. Er betrachtet die bergmännischen Aufschlüsse nicht
ır als Ergänzung der Oberflächen-Beobachtungen als ein Mittel,
m über den inneren Bau des Festen der Erde in's Klare zu kommen;
ondern als Erscheinungen an einer eigenthümlichen Gruppe von
Körpern, welche einen nicht unwesentlichen Antheil an der Zusam-
mensetzung der Erde haben und über die unterirdischen Vorgänge
weittragende Aufschlüsse zu geben im Stande sind. Mag man dieses
Gebiet unter dem früheren Namen Besondere Lagerstätten,

oder unter dem erweiterten Begriffe Minerallagerstätten zu menfassen, immer bleibt ihre Erkenntniss ein ansehnlicher Thei geologischen Wissenschaft.

Allein an diesen Körpern haftet nebst dem wissenschaftl auch ein grosses Cultur- und national-öconomisches Interesse, aus ihnen stammen sehr viele, der Gesellschaft in dem g wärtigen Culturzustande unentbehrliche Substanzen. Eine auf d Felde constatirte Wahrheit, ein auf die Lagerungsverhältnisse Stoffe bezughabendes Gesetz, müsste ausser dem wissenschaftl Interesse, die national-öconomisch und praktisch segensreic Folgen für das Land haben. Leider ist die geologische Erken dieser natürlichen Schätze des Landes, wie ich bereits mehrfa betonen Gelegenheit hatte, besonders in ihrem qualitativen T nicht so weit vorgeschritten, wie es im Interesse der Gesell zu wünschen wäre. Eine ganz merkwürdige Rolle spielt die äu ungleiche Vertheilung der Mineralschätze in der Welt, wodurc Land auf das andere angewiesen wird, und wodurch diesem Z der geologischen Studien gewissermassen der Stempel eines i nationalen Interesses aufgedrückt wird.

Je mehr sich dieses Studium auf weiter entfernte Geg ausdehnt, desto mehr greift die Ueberzeugung um sich, dass alle Erscheinungen dieser Gruppe in jedem Bergdistricte, Lande, jedem Welttheile gleichmässig zur Entfaltung kon und dass man nur von den Resultaten einer, auf sämmtliche L der Welt ausgedehnten Pflege dieser Wissenschaft die schlies Erforschung der Gesetze erwarten kann.

Was ich über die ephemere Dauer der bergmännischen schlüsse und über die Nothwendigkeit, dieselben in steter Ev zu erhalten, gesagt habe, gilt natürlich im vollen Umfange fü Pflege der, vorzüglich an die Bergbauthätigkeit angewiesenen Mi lagerstättenlehre. Allein einer solchen Evidenzhaltung müsste ül vorher eine umfassende Darstellung der grösstentheils sehr wickelten Verhältnisse vorausgehen, also eine systematische nahme sämmtlicher, mit Minerallagerstätten im Zusam hange stehenden Erscheinungen.

Schliesslich gibt es noch einen vierten Standpunkt Auffassung der Beziehungen zwischen der Geologie, dem Berg und den verschiedenen technischen Zweigen, die mit derselbe

rührung treten; es ist der Standpunkt der öconomischen Ier angewandten Geologie, wobei die Wissenschaft als ittel zum Zwecke betrachtet wird.

A. Burat, der zuerst den Namen Géologie appliquée in allgemeinere Anwendung brachte, verstand darunter eigentlich die ganze rgbaukunde, also nicht nur den geologischen, sondern auch den hnischen Theil derselben[1]). Der Name angewandte Geologie setzt aus, dass alle die eine Anwendung verdienenden Gesetze in ser Wissenschaft bereits bekannt seien, das, besonders was die erallagerstätten anbelangt, bei Weitem noch nicht der Fall ist. diesem Sinne würde die Cultivirung der Wissenschaft selbst, r ihres qualitativen Theiles unzweckmässiger Weise nicht in das eich der angewandten Geologie fallen.

Die Engländer suchen diese in der Bezeichnung liegende Unerheit im Umfange durch die Anwendung des Namens prakhe oder öconomische Geologie zu umgehen, und verstehen darunter naturwissenschaftlichen, resp. geologischen Theile der Bergbauıde und der übrigen auf die Gewinnung von mineralischem Roheriale absehenden Industrie- und Kunstzweige[2]). Das Londoner seum of practical Geology greift übrigens weit über die Verung der mineralischen Rohstoffe hinaus in die Gebiete der hanischen und chemischen Technologie, allein dies hat nur Zweck, die Darstellung anregender zu gestalten und das Publikum den stofflichen Zusammenhang des Ganzen aufmerksam zu chen. Der Hauptzweck blieb hier die Vorführung der Mineralhthümer des Landes, insofern es durch Sammlungen allein geschen kann.

Diese Institutionen haben den ausgesprochenen Zweck, dem ktischen Bedürfnisse in verschiedenen Richtungen zu genügen, l wenn sie auch aus der Wissenschaft schöpfen, so repräsentiren doch keine eigentliche Wissenschaft, sondern das verbindende ied zwischen derselben und der Praxis. Die Erfahrung hat mlich gezeigt, dass die Entdeckung eines Gesetzes auf wissen-

[1]) Géologie appliquée. Traité du gisement et de la recherche des mineraux tiles. V. Ed. Paris 1869. Deutsch von H. Krauss und J. P. Hochmuth. Berlin 1844.

[2]) D. Page. Economic Geology, or Geology in its relations to the Arts and Manufactures. Edinburgh and London 1874.

schaftlichem Gebiete eine an und für sich sehr verdienstvolle S
doch keine wirthschaftliche Bedeutung für die menschliche G
schaft hat, wenn ihr nicht eine zweite Entdeckung, die Anwe
derselben auf irgend einem praktischen Gebiete, folgt. Der
der Wissenschaft befasst sich in der Regel nicht mit der prakt
Ausübung, und ein Praktiker selten mit der Verfolgung der
schritte der reinen Wissenschaft, so dass hier aus staatswirth
lichen Interessen ein verbindendes Glied nothwendig ist. An
seits weiss man, dass viele für die Gesellschaft wichtige G
und Regeln auf ganz empyrischem Wege entdeckt worden
denen zuweilen sogar eine wissenschaftliche Erklärung noch a
und welchen somit die Existenz dieser verbindenden G
Noth thut.

Ueber die Frage, wer denn eigentlich dieses verbindende
vorstellen soll, kann man keinen Augenblick im Zweifel sein.
Aufgabe haben die geologischen Anstalten, denn sie sind, ma
dies noch so sehr in den Hintergrund stellen, doch nur wege
anzuhoffenden praktischen Nutzen, wegen der ihnen a
trauten Wahrung der national-öconomischen Inter
durch die angewendete Richtung der Geologie vom
gegründet und erhalten.

Zur Completirung der Kenntniss der Beziehungen zw
der Geologie und dem Bergbau müssen wir auch den S
punkt des Bergmannes einzunehmen trachten. In dies
ziehung kann man mehrere Stadien unterscheiden.

In dem ersten war Geologie und Minerallagerstätten-Ke
nahezu ein und derselbe von dem Bergmanne selbst ku
Gegenstand.

In dem zweiten Stadium schwindet die Gemeinsamke
Interessen. Die Geologie bemächtigt sich höberer, rein wissen
licher Ziele, schreitet rasch vorwärts, während die Mineral
stättenkunde, als der den Bergmann unmittelbar interess
Theil, weil sich eben Alles auf die neuauftauchenden, verlock
und dankbareren Aufgaben wirft, in Stagnation verfällt. Es w
in besten Absichten für das volkswirthschaftliche Wohl geolo
Anstalten geschaffen, allein auch diese werden von der herrsch
Strömung fortgerissen, und verlegen sich immer mehr und
auf die selbstzweckliche Richtung. Einzelne Zweige der ber

nischen Thätigkeit des Kohlen- und Eisen-Bergbaues blühen auf, während anderntheils der Edelmetall-Bergbau in mehreren europäischen Ländern aus Gründen, auf die ich noch zu sprechen komme, in entschiedenen Verfall geräth. Fügt man noch hinzu, dass die letzte wirthschaftliche Krise auch den Kohlen- und Eisenbergbau bedeutend geschädigt hat, so erhalten wir ungefähr das Bild des jetzigen Standes der Dinge.

Ich unterschätze keinesfalls die grosse Bedeutung des Kohlen- und Eisenbergbaues, die auf dem Massenconsum dieser Producte beruht, welchen wieder die die ganze Entwicklung der Neuzeit beherrschende Dampfmaschine hervorgerufen hat, und bemerke blos, dass es eben die erwähnte Krise war, welche darauf aufmerksam gemacht hat, dass auch die Kohlen- und Eisenproduction eine bestimmte zeitige Grenze habe. Ich schliesse daraus, dass, nachdem diese Grenze erreicht ist, die Zeit gekommen sei, über die Mittel und Wege zu sinnen, wie man den sichtlich vernachlässigten anderen Zweigen der Bergbau-Industrie zu einem Aufschwunge verhelfen könne.

Mir erscheint vor Allem der Metallbergbau der Aufmerksamkeit der Capitalisten und National-Oeconomen im hohen Masse würdig. Im Allgemeinen sind die metallischen Producte zwar ebenfalls Preisschwankungen, welche, alle vorübergehenden Conjuncturen ausser Acht gelassen, hauptsächlich auf den plötzlichen Aufschwung der Production neuer Länder zurückzuführen sind, unterworfen, allein bei Edelmetallen sind diese Schwankungen relativ doch nur gering, und eine Ueberproduction gewissermassen unmöglich. Wenn in den neuen Ländern der nahe an der Oberfläche angehäufte Metallreichthum seiner Erschöpfung nahe kommt, was besonders im Bereiche der englisch-amerikanischen Energie in keiner allzufernen Zeit zu gewärtigen ist, dann ist die günstige Zeit des Metallbergbaues für Europa wieder gekommen.

Wenn wir die Productionsdaten der letzten Decennien, innerhalb welcher die Production der neuen Länder ihren Einfluss ausgeübt hat, näher prüfen, so werden wir finden, dass in mehreren europäischen Ländern trotz amerikanischer Concurrenz die Metallproduction überhaupt und die Edelmetallproduction insbesondere sich ansehnlich entwickelt hat. Es ist dies unter andern bei Deutsch-

land der Fall, welches nach Soetber's Zusammenstellungen[1]) einst tief unter der Productionsziffer Oesterreich-Ungarns stand, sich aber jetzt hoch über dieselbe erhebt. Der Verfall des Metallbergbaues ist also blos einzelnen Staaten eigenthümlich, darunter leider auch unserer Monarchie.

Statt sich aber mit Muthmassungen über die Ursache dieser Erscheinung zu beschäftigen, will ich sofort meiner Ueberzeugung Raum geben, dass der Metallbergbau im Bereiche unserer Monarchie noch eine grosse Zukunft vor sich hat, und dass es geboten ist, diese Eventualität jetzt schon in Rücksicht zu ziehen. Auf unzähligen Orten wurden seinerzeit in mehreren Ländern des Staates Metalle gewonnen und es würde sich zuerst darum handeln, die darüber noch vorhandenen Nachrichten und Indicien zu sammeln, zu ordnen und der Oeffentlichkeit zu übergeben, d. h. vor Allem ist eine systematische, alle Punkte gleichmässig berührende montangeologische Aufnahme dieser Theile des Landes nothwendig, eine Aufnahme, wie sie von dem Bestande der geologischen Anstalt erwartet, von dieser aber nicht durchgeführt wurde.

Es liegt auf der Hand, dass diese Aufnahme gleichzeitig auf alle übrigen mineralischen Ressourcen des Landes und auf die sich damit beschäftigenden Industrien ausgedehnt werden müsste, und dass somit in einer Anzahl von Jahren nicht nur eine Basis für die Auffassung der Mineralressourcen des Landes von dauerndem Werthe gewonnen, sondern gleichzeitig auch der Fundus instructus der Minerallagerstättenlehre wesentlich vermehrt würde.

Diese mir seit etwa 15 Jahren vorschwebende Idee habe ich Anfangs 1873 dem derzeitigen Director der k. k. geologischen Reichsanstalt, Herrn Hofrath Franz v. Hauer, in einem Promemoria vorgelegt, welches „über die Nothwendigkeit, die Geologie der productiven Fossilien als selbständiges Fach zu inauguriren" und an der Anstalt einzuführen handelte, ohne denselben zu der Ergreifung der Initiative in dieser Richtung veranlasst zu haben. Einen ähnlichen Erfolg hatten 1875 meine Bemühungen, durch den damaligen Sectionschef Sr. Excellenz Freiherrn von

---

[1]) Edelmetall-Production etc. Ergänzungsheft Nr. 57 zu Petermann's Mittheilungen.

chröckinger das hohe k. k. Ackerbau-Ministerium als oberste
ergwesenstelle für die Sache zu interessiren. Um aber den Gegen-
and in seiner ganzen Complication in eine discutirbare Form zu
ingen, habe ich den gegenwärtigen Artikel zusammengestellt, in
ei Vorträgen der berg- und hüttenmännischen Fachversammlung
s österreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines am 26. März
d 8. April 1879 auszugsweise mitgetheilt, und übergebe ihn hiemit
: geneigten Beurtheilung der Fachmänner und Volkswirthe der
ffentlichkeit.

Literatur-Notizen.

Die Lehre von den Lagerstätten der Erze. Ein Zweig der
›ologie. Von Dr. A. von Groddeck, Leipzig 1879, Veit et Comp. 8. pp. 352.

Seit dem Erscheinen der ersten Auflage von Cotta's Lehre von den Erz-
gerstätten 1855 ist dies der zweite Versuch, die neueren Erfahrungen auf
›sem Gebiete zu assimiliren. „Die Lagerstätten der nutzbaren Mineralien von
Grimm, Prag 1869", wurden vorzugsweise vom systematisch-doktrinären Stand-
nkte aufgefasst, wogegen der Verfasser des vorliegenden Buches der schwierigen
ge bereits bewusst ist, in welcher man sich bei der Berücksichtigung der
ueren Auffassungen dem Systeme der sächsischen Schule gegenüber befindet.
ist eben schwierig, in vielen Fällen geradezu unmöglich, geologische Principien
einem vorwiegend auf der äusseren Form und Gestalt basirten Systeme zu
terbringen. Der Verfasser stellt zwar auch ein von den früheren Anschauungen
weichendes System auf, bemerkt aber, dass es keinen andern Zweck hat, als
n Stoff übersichtlich zu ordnen und so unserem Geiste näher zu bringen.
ngegen legt er auf die innerhalb der Systemsgruppe vorwaltend nach der
ıalogie des stofflichen Inhaltes zusammengefassten Typen einen grösseren
erth. Es ist gewiss eine glückliche Idee, die Systemsgruppe nach der Summe
er Eigenschaften zu schaffen, innerhalb derselben aber Typen des wirklichen
ırkommens auszuscheiden; nur darf nicht aus den Augen gelassen werden, dass
r stoffliche Inhalt einer fast ebenso grossen, wenn nicht grösseren Wandelbar-
it fähig ist, als die äussere Form und Gestalt der Lagerstätte. Immer wieder
mmt man darauf zurück, die Sachen in der natürlichen Gruppirung, in welcher
› faktisch vorkommen, im Zusammenhange mit dem geologischen Baue der
holle, in und an welcher sie sich finden, ohne Rücksicht auf das System zu
trachten, ein Vorgang, welchen auch der Verfasser am Schlusse seines Werkes
it sehr warmen Worten empfiehlt.

Das Werk erfüllt seinen Zweck, eine die neueren Erfahrungen berück-
chtigende Uebersicht des Gebietes der Erzlagerstättenlehre zu geben und ist
ısserdem vorzüglich geeignet, zu weiteren Studien und Arbeiten auf diesem Gebiete
ızuregen.

A treatise on metalliferous minerals and mining by D. C. Davies. London 1880, 8. pp. 432.

Wir haben hier eines der der englischen Literatur eigenthümlichen populären Werke vor uns, welche zwar keinen Anspruch auf Wissenschaftlichkeit erheben, zur Verbreitung von Wissenschaft aber viel beitragen und darum Berücksichtigung verdienen. Der Verfasser, praktischer Bergingenieur, hat sich vorwaltend auf die Benützung der englischen Literatur beschränkt, da aber die englischen und amerikanischen Bergbauunternehmungen über die ganze Welt zerstreut sind, so ist es ihm möglich geworden, seiner Darstellung eine breitere Grundlage zu verschaffen. Leider wird in England, seinen Colonien sowie in Nord-Amerika das Lagerstättenstudium vorwaltend nur im Zusammenhange mit der geschäftlichen Richtung betrieben, wobei der essenzielle Theil in der Regel nicht besonders eingehend behandelt wird, hingegen ist die englische montangeologische Literatur geeignet, die Kenntniss des Vorkommens, also die Mineralressourcenkunde namhaft zu fördern und von diesem Standpunkte dürfte wohl das Buch Beachtung verdienen. Der Verfasser behandelt hier sowohl die geologische als auch die technische Seite der Bergbaukunde, die Daten aus beiden Gebieten sind aber, wenn sie Gegenden betreffen, welche dem englischen Interesse fernliegen, mit grosser Vorsicht aufzunehmen.

The Comstock lode, its formation and history by f. A. Church Ph. Dr. Illustrated by six plates and thirteen figures. New-York 1879, Quart pp. 226.

Der Comstock ist nicht nur durch seine grossartige Edelmetallproduktion interessant, sondern auch durch die fortwährend und rasch sich mehrenden Aufschlüsse für die Entwicklung der montangeologischen Kenntnisse von ungemein grosser Wichtigkeit. Bisher waren wir auf die nunmehr veraltete Darstellung F. D. Hague's in Clarence King's „Report on the Fortieth Parallel Survey. Vol. III,“ vom Jahre 1870 angewiesen. Seitdem sind die Gruben bedeutend tiefer geworden, die Production hat, wie es den Anschein hat, ihr Maximum überschritten, die beispiellos reichen Adelspunkte in den Consol. Virginia und California Gruben sind erschöpft und es rückt vielleicht die Zeit an, in welcher man in ähnlicher Weise, wie man, nachdem alle Hausmittel erschöpft wurden, den Arzt zu consultiren beschliesst, die Frage eines eingehenden Studiums der Bergbauaufschlüsse in Erwägung ziehen wird. Desto willkommener muss uns das vorliegende Werk kommen, welches auf ein Studium der Aufschlüsse, wie sie sich 1879 präsentirten, begründet ist. Wir erfahren z. B., dass weit im Hangenden des Comstockganges neue Schächte im Abteufen begriffen sind, bei denen die Anfahrung der Lagerstätte erst in der bisher noch nirgends erreichten Tiefe von 1200 bis 1400 Meter in Aussicht genommen ist. (Die tiefsten Comstockgruben reichen gegenwärtig 760 bis 915 Meter unter die Oberfläche.) Wir bekommen die ersten verlässlichen Nachrichten über die Verhältnisse der in der südlichen Fortsetzung des Comstockes befindlichen Justice Grube, deren Gangart nicht mehr Quarz, sondern Kalkspath ist, finden ferner zum ersten Male eine eingehendere Beschreibung des Vorkommens von fossilem Holze in den Eruptivgesteinen der Gegend etc.

Zahlreiche ganz neue Thatsachen bewogen den Verfasser, mehrere Er-
inungen von einem ganz neuen Gesichtspunkte aufzufassen. So glaubt er
in dem durch die Grubenaufschlüsse erwiesenen Parallelismus der einzelnen
otivgesteins-Arten eine successive Ablagerung mit einer Art von Schichtung
ınt zu haben, eine Erscheinung, die übrigens in mehreren Eruptivgesteins-
ren beobachtet und als ein Complex von Eruptivgesteins-Strömen aufgefasst
e. Nachdem nun der Comstockgang eigentlich aus einzelnen unzusammen-
enden, unter einander parallelen Quarzmassen besteht, welche in einer dem
ısel der Gesteinsarten parallelen Zone liegen, so hat sich der Verfasser bewogen
ıden, die Gangnatur des Comstocks in Zweifel zu ziehen. Allerdings zeigt
hl der Quarz als auch die in ihm eingesprengten Erze keine für die Gang-
der Lagerstätte charakteristische bandförmige Anordnung der Mineralschalen,
dies ist ja in zahlreichen Revieren ebenfalls der Fall, wo wir durch eine
anderer charakteristischer Erscheinungen auf die Gegenwart eines echten
es schliessen müssen. So fehlen Zerklüftungen und Reibungsproducte auch
Comstocke nicht und die einzelnen Quarzlinsen sind ja eben durch solche
ungsproducte somit Zeichen, dass hier an dieser Zone eine innere Bewegung
Gesteins vor sich gegangen ist, begrenzt. Während der Verfasser des vor-
nden Werkes geneigt ist, eine gewissermassen in die Eruptivgesteine eingelagerte
zlagerstätte anzunehmen, lässt sich der Sachverhalt auch als eine Dislocations-
auffassen, welcher nicht nur die Eruption der Gesteinsmassen, sondern auch
Bewegung folgte, welche die Erzeugung der später mit quarzerfüllten platten-
linsenförmigen Hohlräume zur Folge hatte.

Bei der Erklärung des Quarzabsatzes wird auf die Analogie mit den
elsinter absetzenden nahen Quellen, den sogenannten Steamboat springs,
ewiesen und diese als Rest der einstigen vulkanischen Thätigkeit bezeichnet,
egen ist der Verfasser nicht geneigt, die bekannten Hitzephänomene der
stockgruben auf diese Ursachen zurückzuführen, wie es von Andern vielfach
hehen ist. Den Untersuchungen über diesen interessanten und theoretisch
tigen Gegenstand ist ein eigener Abschnitt des Werkes gewidmet und die
cht ausgesprochen, dass die Quelle der ungewöhnlichen Hitze der Gruben
iner Entmischung des Eruptivgesteines in einer Caolinisirung seines Feldspath-
eiles zu suchen sei.

The auriferous gravels of the Sierra Nevada of California
F. D. Whitney. Memoirs of the Museum of Comparative Zoology at
vard College Vol. VI, Nr. 1, Cambridge 1879, Oct. pp. 288.

Die erste Abtheilung des von zwei Uebersichtskarten und mehreren
otypien begleiteten Fundamentalwerkes über die goldführenden Ablagerungen
Californien. Dem einstigen Director der geologischen Aufnahmen von
fornien und Verfasser der bahnbrechenden Werke „The metallic wealth of
United States. Philadelphia und London 1854,“ „Report of a geological
ey of the Upper Mississippi Lead Region. Albany 1862“ blieb es vorbe-
en, uns über diesen Gegenstand erschöpfender, als es einzelne die Gegend
ıtig berührende Reisende zu thun vermochten, zu belehren. Der erste

Abschnitt ist der Darstellung des topographischen Charakters und der geologischen Structur des californischen Küstengebirges und der Sierra Nevada gewidmet, der zweite der detailen Beschreibung der jung tertiären und recenten goldführenden Ablagerungen und vulkanischen Bildungen des westlichen Abhanges der Sierra Nevada. Die alten, theilweise mit vulkanischen Gesteinen bedeckten Wasserläufe werden kartographisch dargestellt, die verschiedenartigen Goldwäschen, sowohl was das Vorkommen als auch die angewendeten Gewinnungsmethoden betrifft, sorgfältig beschrieben. Der dritte Abschnitt handelt von den Fossilien der goldführenden Ablagerungen, den Infusoriengesteinen, Pflanzen, Thieren und menschlichen Ueberbleibseln, zu welch Letzteren nebst verschiedenen Artefakten auch der berühmte Calaveras-Schädel gehört, der die Existenz des Menschen in Amerika in eine bis in das Pliocen zurückreichende Periode zurückdatirt.

Von noch grösserem Interesse verspricht der zweite im Erscheinen begriffene Band zu werden, da für ihn unter Andern auch die Vergleichung des californischen mit den übrigen Goldvorkommen der Welt in Aussicht genommen ist.

Die Geologie des südlichen und mittleren Norwegens. Uebersichtlich bearbeitet und im Auftrage der königl. Norwegischen Regierung herausgegeben von Dr. Theodor Kjerulf. Autorisirte deutsche Ausgabe von Dr. Adolf Gurlt. Mit zahlreichen Holzschnitten, Karten und Tafeln. Bonn 1880. Gross 8. pp. 350.

Es verdient bemerkt zu werden, dass die deutsche Ausgabe dieses interessanten und wichtigen Werkes viel compendiöser eingerichtet ist, als das Original selbst. Was uns daran besonders interessirt, ist der dem Erzvorkommen gewidmete Abschnitt. Er behandelt, da die Kenntniss der Literatur über den Kongsberger Bergbau vorausgesetzt wird, vorzüglich die früher für evidente Lager gehaltenen Erzlagerstätten. Objective Untersuchungen haben aber gezeigt, dass die Structur dieser Lagerstätten, trotzdem sie vielfach der Schichtung parallel verläuft, eine gangähnliche ist, dass die Erzmassen zuweilen auch Nebengesteinsfragmente umschliessen, dass sich die Lagerstätten gabeln und verzweigen und Apophysen in Gesteinsgebilde, welche jünger als das eigentliche Nebengestein sind, entsenden; Thatsachen, welche sich nicht mit dem Wesen eines Lagers vertragen. Weitere Beobachtungen haben gelehrt, dass die meisten dieser Erzvorkommen an das Auftreten von Eruptivgesteinen gebunden sind.

Eine eigenthümliche Erklärung beanspruchen die unter dem Namen „Erzlineale" zusammengefassten Lagerstätten, welche einen ursprünglichen Hohlraum vorstellen, der von zwei von einander getrennten und gegen einander verschobenen Schichten begrenzt wird und gewissermassen das Aufspalten einer Schichtenfuge in ähnlicher Weise wie ein durch die Blätter eines geschlossenen Buches durchgeschobenes Lineal repräsentirt. Die Entstehung solcher, später mit Erzen ausgefüllter Hohlräume denkt man sich als die Folge von, einen Schichtencomplex ungleich treffenden Druckerscheinungen. Die Erzlagerstätten von Prettau im Arnthale in Tirol und von Mühlbach im Salzburgischen dürften diesen norwegischen Erzlinealen sehr nahe stehen, und vielleicht lässt sich der sogenannte Adelsvorschub mancher Erzlagerstätten auf diesen Typus zurückführen.

Synthetische Studien zur Experimental-Geologie von A. Daubrée. Autorisirte deutsche Ausgabe von Dr. Adolf Gurlt. Mit 260 in den Text eingedruckten Holzschnitten u. 8 Tafeln. Braunschweig 1880. Oct. pp. 596.

Es war gewiss ein glücklicher Gedanke, die geologisch-synthetischen Arbeiten vom Altmeister A. Daubrée, die er seit 1841 betrieb und in den verschiedensten wissenschaftlichen Zeitschriften veröffentlichte, zusammenzufassen und gleichzeitig auch in deutscher Ausgabe zu veröffentlichen, denn dadurch wird eigentlich die Benützung des bisher zerstreut gewesenen Materials erst ermöglicht. Die gewissermassen von A. Daubrée inaugurirte Experimental-Geologie gewinnt mit jedem Tage an Wichtigkeit und Ausdehnung und das in dem vorliegenden Werke Zusammengefasste bildet eine Art von Centrum, um welches sich die gleichartigen Bestrebungen gruppiren werden. Die Capiteln, welche von der Anwendung der experimentalen Methode auf die Entstehungsgeschichte der Erzlagerstätten und auf das Studium von Gebirgsstörungen und Gesteinsspalten handeln, sind mit Rücksicht auf die Auffassung der Erzlagerstätten und Gangerscheinungen als geradezu bahnbrechend zu bezeichnen. Die zahlreichen ausgezeichnet ausgeführten Abbildungen erhöhen im grossen Masse die Benützung des Materials.

Naturwissenschaftliche Studien. Erinnerung an die Pariser Weltausstellung 1878. (Sections étrangères) von G. vom Rath. Bonn 1879. 8. Oct. pp. 442.

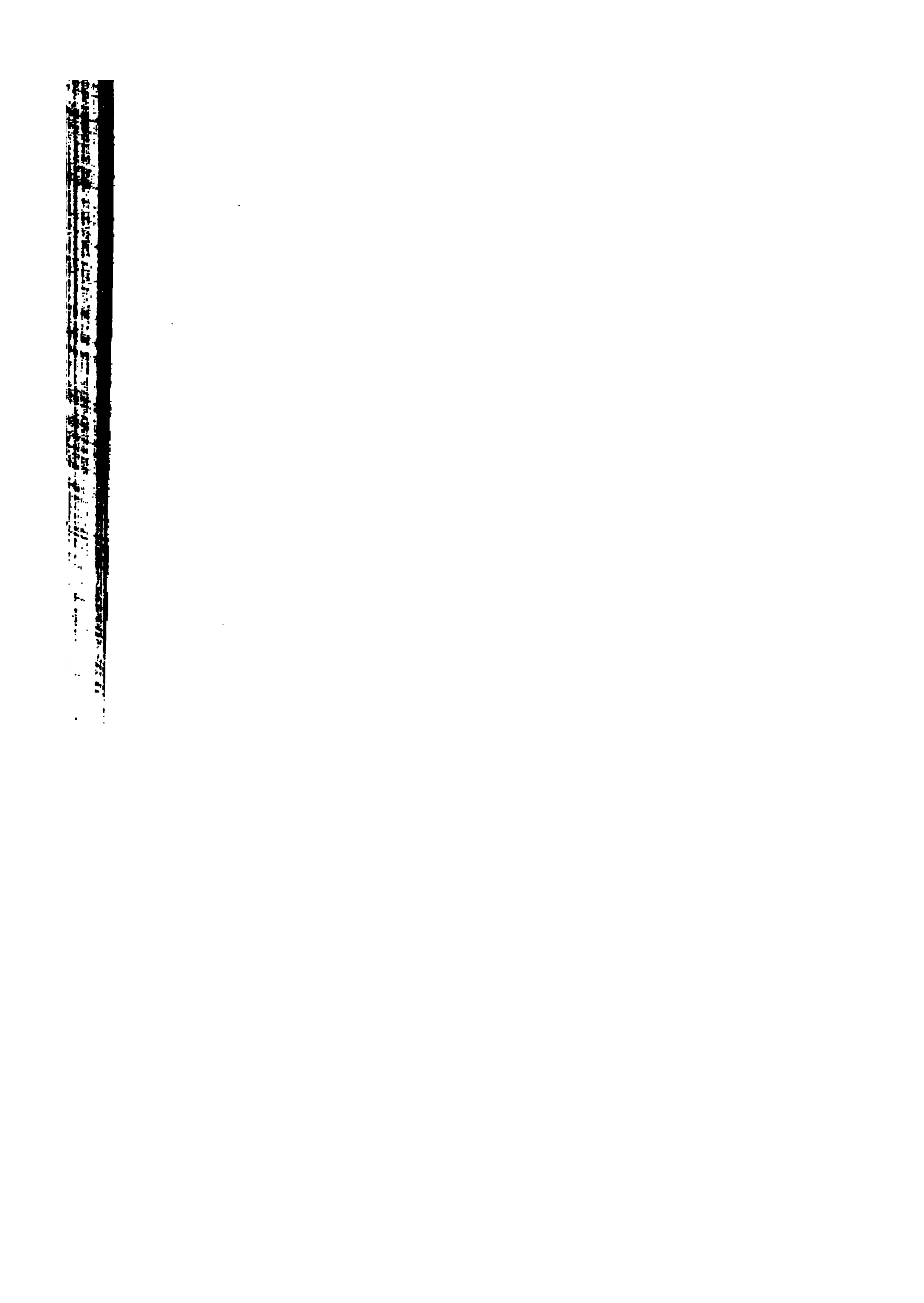
Unter diesem Titel birgt sich eigentlich ein geistreiches Essai über die Mineralressourcen von Norwegen, Schweden, Russland, Oesterreich-Ungarn, Italien, Griechenland, Peru, Bolivien und Californien.

Das Materiale der Ausstellung wurde fleissig benützt und durch Literaturstudien zu einem completen, farbenreichen Bilde ergänzt, welches die Absicht des Verfassers, die naturhistorische Kenntniss des Auslandes ein wenig zu fördern, erfüllen dürfte.

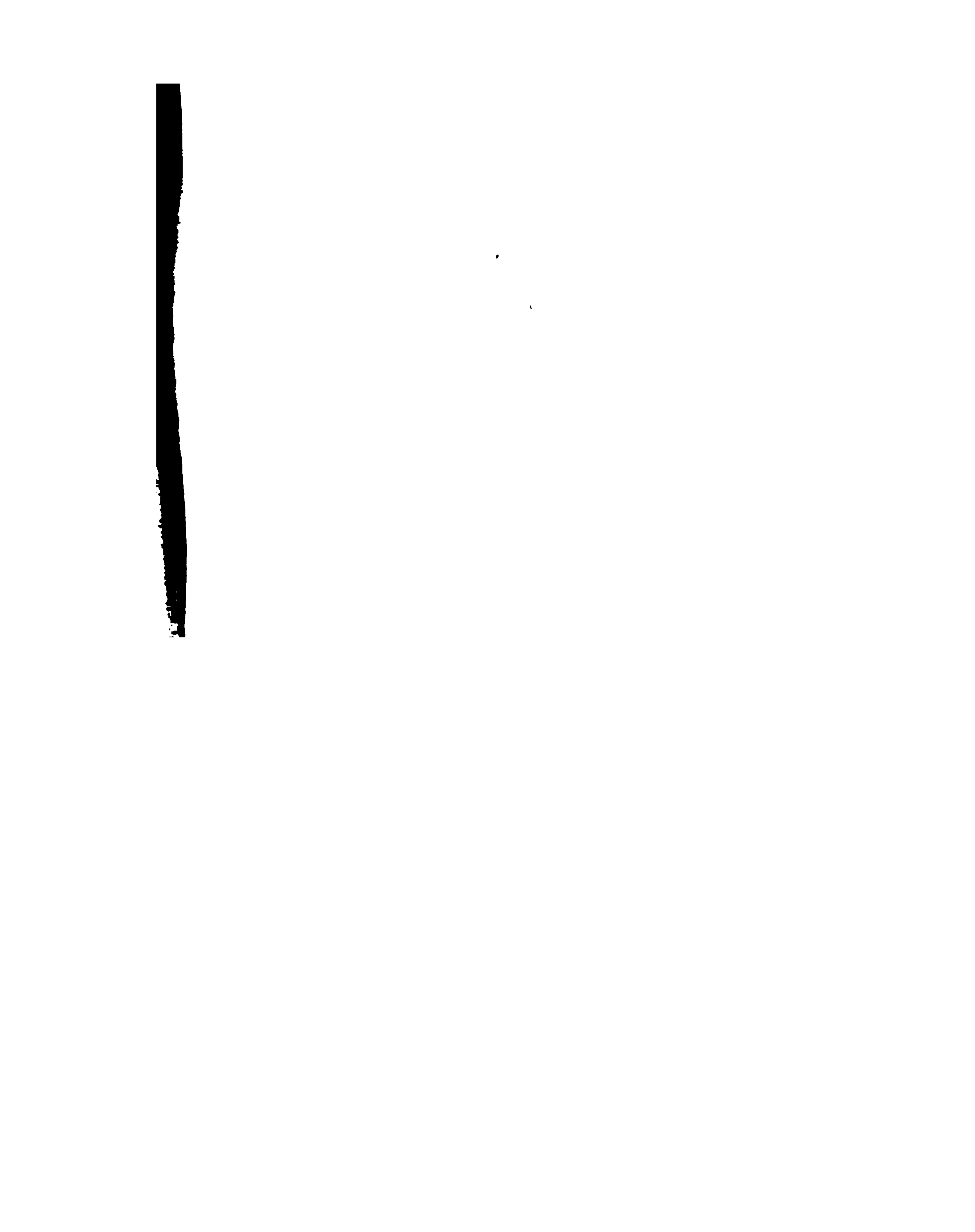
The brown Hematite deposits of the Siluro-cambrian limestones of Lehigh county. by Ferd. Prime with 5 Mapsheets and 5 Plates. Second geological Survey of Pennsylvania. Harrisburg 1879.

Der Verfasser, nebenbei gesagt, der Uebersetzer von Cotta's Gangstudien in's Englische, fand sowohl lager- als auch nesterförmige Brauneisensteine der Grafschaft Lehigh in Pennsylvanien in der Regel mit Damouritschiefern vergesellschaftet und schliesst aus der schwer Wasser durchlassenden Eigenschaft derselben in Verbindung mit der Leichtlöslichkeit des angrenzenden Kalksteins auf ihre secundäre Entstehung durch Präcipitation der auf der wasserdichten Unterlage zurückgehaltenen eisenhaltigen Solutionen. Die Eisenstein-Lager folgen häufig der Schichtung auf eine gewisse Distanz, bilden dann, plötzlich die Schichtung durchsetzend, einen Haken, um in der Fortsetzung abermals den Schichten parallel zu verlaufen, welcher Umstand wohl gegen ihre lagerartige Natur spricht.

Druck von J. C. Fischer & Co. Wien.







10 sheets
12/12/94







